

ISBN : 978-979-8304-73-6
978-979-8304-74-3



Modul Pelatihan Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

**Modul 1 : Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada
Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah**



**BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**

bekerjasama dengan

**WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH CENTER,
THE NETHERLANDS**

2014

ISBN : 978-979-8304-73-6
978-979-8304-74-3

Modul Pelatihan Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah Berdasarkan Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

Modul 1 : Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah

Penyusun :

Tonny K. Moekasan
Laksmiwati Prabaningrum
Witono Adiyoga
Herman de Putter

Penyunting :

Liferdi, Nikardi Gunadi dan Asih K. Karjadi



BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
bekerjasama dengan
WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH CENTER,
THE NETHERLANDS

2014

ISBN : 978-979-8304-73-6
978-979-8304-74-3

**Modul Pelatihan Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan
Cabai Merah Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu
(PHT)**

**Modul 1 : Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Budidaya
Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah**

i-iv, 86 halaman, 21 cm x 29,7 cm, cetakan pertama tahun 2014.
Penerbitan buku ini dibiayai oleh Knowledge Transfer Work Package, Veg-Impact Project,
Wageningen University and Research Center, the Netherlands

Penyusun :

Tonny K. Moekasan
Laksmiwati Prabaningrum
Witono Adiyoga
Herman de Putter

Penyunting :

Liferdi, Nikardi Gunadi dan Asih K. Karjadi

Redaksi Pelaksana :

Fauzi Haidar

Alamat Penerbit :

BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang – Bandung Barat 40391
Telepon : 022-2786245; Fax. : 022-2786416
e-mail : balitsa@litbang.deptan.go.id
website : www.balitsa.litbang.deptan.go.id

KATA PENGANTAR

Sekolah lapangan merupakan bentuk pendidikan informal dengan ruang kelas dan laboratorium berupa pertanaman yang dibudidayakan oleh kelompok tani atau peserta pelatihan. Penyelenggaraan sekolah lapangan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani atau peserta pelatihan dalam menerapkan teknologi budidaya yang baik dan mengatasi permasalahan yang timbul di lapangan secara mandiri. Sehubungan dengan maksud tersebut, disusunlah Modul Pelatihan Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu sebagai acuan atau panduan dalam pelaksanaan pelatihan. Modul pelatihan ini dibagi dalam 3 bagian, yaitu : Modul 1 (Pengendalian Hama Terpadu pada Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah), Modul 2 (Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah) dan Modul 3 (Penggunaan Pestisida pada Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah).


Selain sebagai panduan pelatihan, modul ini diharapkan dapat pula digunakan sebagai suplemen mata pelajaran budidaya tanaman sayuran di Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian dan Fakultas Pertanian, agar alumnus mendapat bekal pengetahuan teknik budidaya tanaman yang berkelanjutan, sesuai dengan prinsip-prinsip Pengendalian Hama Terpadu.

Kami menyadari bahwa modul ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu segala saran dan kritik untuk perbaikan kami terima dengan tangan terbuka. Kami sampaikan ucapan terima kasih kepada peneliti di Balai Penelitian Tanaman Sayuran dan Proyek VegImpact serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini.

Lembang, September 2014

Kepala Balai Penelitian
Tanaman Sayuran,




Dr. Liferdi, SP, MSi.
NIP. 19701007 199803 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	3
SASARAN PROGRAM	5
PROGRAM PELATIHAN	7
Modul 1 PENGENDALIAN HAMA TERPADU PADA BUDIDAYA BAWANG MERAH TUMPANGGILIR DENGAN CABAI MERAH	9
Teori :	
Lembar Informasi No. 01 : Pengendalian Hama Terpadu	11
• Bahan Tayangan Lembar Informasi No. 01	15
Lembar Informasi No. 02 : Pengenalan OPT tanaman bawang merah dan cabai merah	17
• Bahan Tayangan Lembar Informasi No. 02	37
Lembar Informasi No. 03 : Pengendalian OPT pada budidaya bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah	45
• Bahan Tayangan Lembar Informasi No. 03	53
Lembar Informasi No. 04 : Agroekosistem	59
• Bahan Tayangan Lembar Informasi No. 04	65
Praktek :	
Praktek No. 01	
Agroekosistem 1 : Pengamatan agroekosistem tanaman bawang merah dan cabai merah	69
Formulir Praktek No. 01.1. : Pengamatan tanaman bawang merah	71
Formulir Praktek No. 01.2. : Pengamatan tanaman cabai merah	73
Praktek No. 02	
Agroekosistem 2 : Menggambar agroekosistem tanaman bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah	75

Praktek No. 03		
Agroekosistem 3 :	Diskusi kelompok dan pengambilan keputusan	77
Praktek No. 04		
	Menyusun strategi pengendalian OPT pada budidaya bawang merah tumpangilir dengan cabai merah	79
	Formulir Praktek No. 04 : Rencana Strategi Pengendalian OPT pada budidaya bawang merah tumpangilir dengan cabai merah ...	81
Dinamika Kelompok :		
Dinamika Kelompok No. 01 :	Proses belajar "apa ini?"	83

SASARAN PROGRAM

Bagaimana petani dapat mengurangi biaya produksi dalam budidaya tanaman sayuran?

- Melalui peningkatan produktivitas, baik kuantitas maupun kualitas hasil panen
- Melalui pengurangan biaya produksi

Caranya dengan :

- Menggunakan varietas unggul baru
- Melakukan perlindungan tanaman dari serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang baik dan benar
- Melakukan pemupukan berimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman

PROGRAM PELATIHAN

Waktu pelatihan	Materi pelatihan
Hari ke-1	<p data-bbox="517 557 1358 674">Modul 1 : Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah</p> <p data-bbox="517 696 651 723">A. Teori :</p> <ol data-bbox="568 745 1358 1032" style="list-style-type: none"><li data-bbox="568 745 1075 772">1. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)<li data-bbox="568 790 1358 862">2. Pengenalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman bawang merah dan cabai merah<li data-bbox="568 880 1358 987">3. Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah<li data-bbox="568 1005 807 1032">4. Agroekosistem <p data-bbox="517 1099 692 1126">B. Praktek :</p> <ol data-bbox="568 1149 1358 1346" style="list-style-type: none"><li data-bbox="568 1149 1358 1220">1. Analisis agroekosistem pada tanaman bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah<li data-bbox="568 1238 1358 1346">2. Menyusun strategi pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah <p data-bbox="517 1413 852 1440">C. Dinamika kelompok</p> <ol data-bbox="568 1462 932 1489" style="list-style-type: none"><li data-bbox="568 1462 932 1489">1. Proses belajar "apa ini?"
Hari ke-2	<p data-bbox="517 1529 1358 1601">Modul 2 : Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah</p> <p data-bbox="517 1624 651 1650">A. Teori :</p> <ol data-bbox="568 1673 1358 1915" style="list-style-type: none"><li data-bbox="568 1673 1358 1744">1. Pemilihan varietas dan benih bawang merah dan cabai merah<li data-bbox="568 1762 1358 1834">2. Budidaya tanaman sehat bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah<li data-bbox="568 1852 1358 1915">3. Pupuk dan pemupukan pada budidaya bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah

Waktu pelatihan	Materi pelatihan
	<p>4. Menghitung kandungan unsur hara dan kebutuhan pupuk</p> <p>B. Praktek</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mengukur pH tanah2. Menghitung kandungan unsur hara dan kebutuhan pupuk tanaman bawang merah dan cabai merah3. Penyemaian benih cabai merah
Hari ke-3	<p>Modul 3 : Penggunaan Pestisida pada Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah</p> <p>Teori :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pestisida2. Penyemprotan pestisida3. Pengelolaan resistensi hama <p>B. Praktek</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mengukur pH air2. Kalibrasi peralatan semprot3. Penyemprotan pestisida4. Menyusun strategi penggunaan pestisida pada budidaya bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah <p>C. Dinamika kelompok</p> <ol style="list-style-type: none">1. Simulasi terjadinya resistensi hama

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Budidaya Bawang Merah Tumpanggilir dengan Cabai Merah

Modul 1

Waktu pertemuan	08.00 - 12.00 Penyampaian teori 12.00 - 13.00 Isoma 13.00 - 15.00 Praktek 15.00 – 16.00 Dinamika kelompok
Materi	Teori : <ol style="list-style-type: none">1. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)2. Pengenalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman bawang merah dan cabai merah3. Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada budidaya bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah4. Agroekosistem Praktek : <ol style="list-style-type: none">1. Analisis agroekosistem<ul style="list-style-type: none">• Pengamatan agroekosistem bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah• Menggambar agroekosistem bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah• Diskusi kelompok dan pengambilan keputusan2. Menyusun strategi pengendalian OPT pada budidaya tanaman bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah Dinamika kelompok : <ol style="list-style-type: none">1. Proses belajar “apa ini?”
Bahan dan alat	<ol style="list-style-type: none">1. LCD proyektor2. Laptop3. Bahan tayang tiap materi pelatihan (<i>power point</i>)4. Bahan praktek

<p>Tujuan</p>	<p>Setelah mengikuti pelatihan diharapkan peserta pelatihan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) 2. Mengenal jenis-jenis OPT dan gejala serangannya 3. Mengetahui cara-cara pengendalian OPT dan menyusun strategi untuk mengendalikan OPT 4. Dapat melaksanakan pengamatan di lapangan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan
<p>Cara penyampaian</p>	<p>Teori :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum pelaksanaan pelatihan pelajari dan pahami lembar informasi untuk setiap materi yang akan disampaikan 2. Sampaikan materi menggunakan bahan tayangan yang telah disediakan 3. Setelah selesai penyampaian materi lakukan diskusi dengan peserta pelatihan <p>Praktek :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum pelaksanaan pelatihan pelajari dan pahami petunjuk praktek untuk setiap materi yang akan disampaikan 2. Sebelum pelaksanaan pelatihan sediakan bahan dan alat praktek untuk setiap materi yang akan disampaikan 3. Sebelum memulai praktek, sampaikan tujuan praktek kepada peserta pelatihan maksimum 10 menit 4. Bagi peserta pelatihan dalam kelompok kecil (5 orang) 5. Bagikan bahan dan alat praktek kepada tiap kelompok <p>Dinamika kelompok :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum pelaksanaan pelatihan pelajari dan pahami panduan dinamika kelompok untuk setiap materi yang akan disampaikan 2. Lakukan kegiatan dinamika kelompok berdasarkan tahapannya 3. Jelaskan maksud kegiatan tersebut pada akhir kegiatan

PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)

Apa Itu Pengendalian Hama Terpadu (PHT)?

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) adalah suatu konsepsi atau cara berfikir mengenai pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) dengan pendekatan ekologi yang bersifat multidisiplin untuk mengelola populasi hama dan penyakit dengan memanfaatkan beragam taktik pengendalian yang kompatibel dalam suatu kesatuan koordinasi pengelolaan. Karena PHT merupakan suatu sistem pengendalian yang menggunakan pendekatan ekologi, maka pemahaman tentang biologi dan ekologi hama dan penyakit menjadi sangat penting.

Mengapa Harus PHT?

Ada beberapa faktor yang mendorong penerapan PHT secara nasional, terutama dalam rangka program pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Beberapa faktor yang mengharuskannya PHT pada tanaman sayuran adalah seperti dinyatakan dalam uraian berikut ini.

a. Kegagalan pengendalian hama

Dilaporkan bahwa sebanyak 63-93% petani di Kabupaten Brebes melakukan penyemprotan pestisida secara rutin 3-7 hari sekali untuk mencegah serangan OPT dan kegagalan panen pada tanaman cabai merah. Hampir semua petani melakukan pencampuran 2 - 4 macam pestisida. Meskipun demikian, petani mengakui bahwa penggunaan pestisida intensif tersebut tidak selamanya berhasil, sehingga konsentrasi pestisida yang digunakan ditingkatkan. Kebiasaan tersebut memacu timbulnya hama yang tahan terhadap insektisida yaitu bahwa hama ulat bawang asal Brebes telah tahan terhadap formulasi insektisida Profenofos, Lufenuron, dan *Bacillus thuringiensis*. Dilaporkan bahwa ulat grayak di Kabupaten Brebes telah tahan terhadap insektisida golongan Organofosfat, Piretroid sintetik, dan Karbamat.

b. Kesadaran akan keamanan pangan

Dalam beberapa tahun terakhir, masalah keamanan pangan sudah menjadi masalah global, terutama di negara-negara maju seperti Amerika dan negara-negara di Eropa. Di Amerika Serikat hal itu telah mengundang perhatian pemerintah dan pihak swasta dalam usaha mengurangi gangguan kesehatan akibat konsumsi makanan. Salah satu upaya yang ditempuh adalah dengan mengubah beberapa peraturan mengenai residu pestisida pada makanan segar

dan olahan. Di negara Eropa konsumen menuntut pelabelan "bebas residu pestisida" pada komoditas sayuran dan buah-buahan segar. Di Amerika penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) telah dipercaya dapat menurunkan residu pestisida tanpa mengurangi kuantitas dan kualitas produk pertanian, terutama sayuran dan buah-buahan. PHT dianggap lebih aman dan murah dibandingkan dengan cara budidaya secara konvensional. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika hasil survei mengenai konsumen menunjukkan bahwa lebih dari 70% konsumen mau membeli produk PHT meskipun harganya lebih mahal sampai 10% di atas harga produk non-PHT. Di Indonesia kepedulian konsumen akan produk pertanian yang aman sudah mulai tampak. Hasil penelitian mengenai konsumen buah tomat di Jawa Barat menunjukkan bahwa sekitar 60% responden bersedia membayar lebih mahal 12,5 - 200% untuk tomat yang berlabel aman dari residu pestisida.

c. Kebijakan pemerintah

Masalah keamanan pangan secara global tidak hanya dikaitkan dengan masalah kesehatan, tetapi juga masalah ekonomi dan politik. Agar tidak tersisih dari persaingan global, Indonesia harus memberikan perhatian yang lebih serius untuk membangun sistem keamanan pangan. Untuk itu diperlukan praktik budidaya yang lebih berwawasan lingkungan. Dalam Undang-undang No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman dinyatakan bahwa perlindungan tanaman ditetapkan dengan sistem PHT, dan pelaksanaannya merupakan tanggung jawab pemerintah dan masyarakat. Dengan demikian perlindungan tanaman sayuran juga harus dilaksanakan dengan sistem PHT.

Prinsip-prinsip PHT

Penerapan dan pengembangan PHT dilandasi oleh empat prinsip dasar sebagai berikut :

1. Budidaya tanaman sehat

Budidaya tanaman yang sehat dan kuat menjadi bagian penting dalam program pengendalian hama dan penyakit. Tanaman yang sehat akan mampu bertahan terhadap serangan hama dan penyakit dan lebih cepat mengatasi kerusakan akibat serangan hama dan penyakit tersebut. Oleh karena itu, setiap usaha dalam budidaya tanaman paprika seperti pemilihan varietas, penyemaian, pemeliharaan tanaman sampai penanganan hasil panen perlu diperhatikan agar diperoleh pertanaman yang sehat, kuat dan produktif, serta hasil panen yang tinggi.

2. Pemanfaatan musuh alami

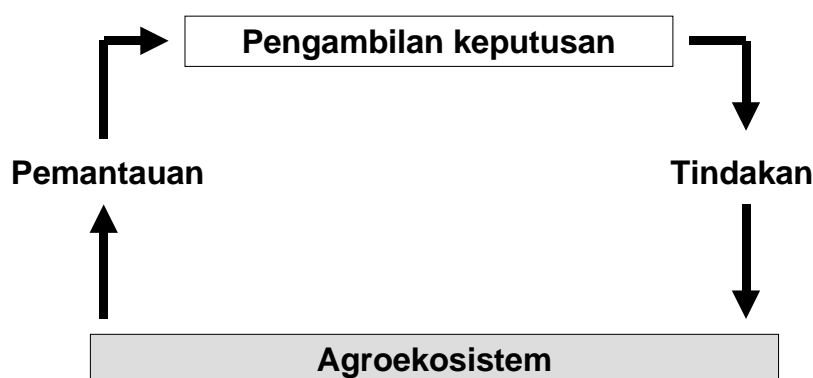
Pengendalian hayati dengan memanfaatkan musuh alami yang potensial merupakan tulang punggung PHT. Dengan adanya musuh alami yang mampu menekan populasi hama, diharapkan di dalam agroekosistem terjadi keseimbangan populasi antara hama dengan musuh alaminya, sehingga populasi hama tidak melampaui ambang toleransi tanaman.

3. Pengamatan rutin atau pemantauan

Agroekosistem bersifat dinamis, karena banyak faktor di dalamnya yang saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk dapat mengikuti perkembangan populasi hama dan musuh alaminya serta untuk mengetahui kondisi tanaman, harus dilakukan pengamatan secara rutin. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai dasar tindakan yang akan dilakukan.

4. Petani sebagai ahli PHT

Penerapan PHT harus disesuaikan dengan keadaan ekosistem setempat. Rekomendasi PHT hendaknya dikembangkan oleh petani sendiri. Agar petani mampu menerapkan PHT, diperlukan usaha pemasyarakatan PHT melalui pelatihan baik secara formal maupun informal.



Hubungan antara pemantauan, pengambilan keputusan, dan tindakan dalam pelaksanaan PHT

Hal-hal yang diperlukan untuk penerapan PHT

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah dikemukakan, maka untuk penerapan PHT diperlukan komponen teknologi, sistem pemantauan yang tepat, dan petugas atau petani yang terampil dalam penerapan komponen teknologi PHT.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., R. Sinung-Basuki, Y. Hilman, dan B.K. Udiarto. 1997. Studi "baseline" identifikasi dan pengembangan teknologi pht pada tanaman cabai merah di Jawa Barat. Kumpulan Makalah Seminar Hasil Penelitian Pendukung PHT Tahun 1996. Program Nasional PHT. Departemen Pertanian. Hal. 88-119.
- Adu-Nyako, K.A., and A. Thompson. 1999. Food safety risk perceptions and behavior of consumer in the southern black belt region of the US. Paper, Annu. Meetings, Nashville, TN, August 8 - 11. Dep. Agric. Educ. Econ. and Rural Sociol. North Carolina A & T State Univ., Greensboro, NC.
- Ameriana, M. 2004. Ketersediaan konsumen untuk membayar premium serta kepedulian petani terhadap usaha pengurangan residu pestisida pada sayuran tomat. Disertasi. Progran Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Batie, S.S., S.M. Swinton, and M.A. Schulz. 1999. FQPA implementation to reduce pesticide residue risks : Agricultural concerns. Staff Paper No.99-3. Dep. Agric. Econ. Michigan State Univ., East Lansing, MI.
- Govindasamy, R., J. Italia, D. Thatch, and A. Adelaja. 1998. Consumer response to IPM-grown produce. J. Extension. (August 1998, Vol.36, No.4).
- Hendrik, D. 1990. Status resistensi *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera : Noctuide) strain Brebes terhadap beberapa jenis insektisida golongan Organofosfor, Piretroid Sintetik, Karbamat, dan Benzoil Urea. Skripsi Fakultas Pertanian, Uninus, Bandung. 120 hal.
- Moekasan, T.K. 1998. Status Resistensi Ulat Bawang, *Spodoptera exigua* Hubn. Strain Brebes terhadap Beberapa Jenis Insektisida. J.Hort. 7(4) :913-918.
- Smith, C.M. 1989. Plant resistance to insects. A fundamental approach. John Willey & Co., New York.
- Sook-Eom, Y. 1994. Pesticide residue risk and food safety valuation : A random utility approach. Amer. J. Agr. Econ (November 1994) : 760-771.

**Bahan Tayangan
Lembar Informasi No. 01**

 <h2 style="text-align: center;">PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)</h2>   	 <h3 style="text-align: center;">PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT)</h3> <ul style="list-style-type: none"> • PHT : konsepsi pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tumbuhan) dengan pendekatan ekologi yang multidisiplin untuk mengelola populasi hama dan penyakit dengan memanfaatkan beragam taktik pengendalian yang kompatibel dalam suatu kesatuan koordinasi pengelolaan <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pendekatan ekologi → perlu pemahaman tentang biologi dan ekologi hama dan penyakit ❖ Multidisiplin → tidak hanya dengan satu bidang ilmu ❖ Taktik pengendalian yang kompatibel (dapat dipadukan)   
 <h3 style="text-align: center;">MENGAPA HARUS PHT ?</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Kegagalan pengendalian hama dan penyakit • Kesadaran akan keamanan pangan • Kebijakan Pemerintah (UU No.12 Tahun 1992, tentang Sistem Budidaya Tanaman)     	 <h3 style="text-align: center;">SEJARAH PHT</h3> <p>Di Luar Negeri :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sejak PD II ditemukan pestisida organik sintetik, yaitu DDT pertanian bertumpu pada penggunaan pestisida • 1959, Stern : mengembangkan Integrated Pest Management yang didahului oleh Integrated Pest Control • 1972, Rachel Carlson menulis buku berjudul "Silent Spring" yang menggambarkan bahaya pestisida bagi lingkungan hidup <p>Di Indonesia :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1960an : Intensifikasi Nasional → pestisida menjadi salah satu faktor pendukung dalam usahatani • Dalam Pelita III Prinsip PHT masuk ke dalam GBHN   
 <ul style="list-style-type: none"> • 1986 : Inpres No.3/1986 merupakan dukungan pemerintah terhadap pelaksanaan PHT di Indonesia → 57 jenis pestisida dilarang digunakan • 1989 : subsidi pestisida dicabut • 1989 : mulai dilaksanakan pemasyarakatan PHT melalui pelatihan • 1992 : Undang-undang No.12 Tahun 1992 tentang sistem Budidaya Tanaman : <ol style="list-style-type: none"> 1. Perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem PHT 2. Pelaksanaan perlindungan tanaman menjadi tanggung jawab masyarakat dan pemerintah   	 <h3 style="text-align: center;">TAKTIK PENGENDALIAN OPT</h3> <p>Kultur teknis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengurangan kesesuaian ekosistem (sanitasi, penghancuran inang, pengolahan tanah dan pengelolaan air) • Gangguan kontinuitas penyediaan keperluan hidup hama (pergiliran tanaman, pemberooan lahan, penanaman serentak, penetapan jarak tanam, lokasi tanaman, memutus sinkronisasi hama dan tanaman, menghalangi peletakan telur) • Pengalihan populasi hama menjauhi pertanaman (tanaman perangkap)       

vegIMPACT

- Pengendalian fisik : Penggunaan lampu perangkap dan penghalang (netting house)
- Pengendalian mekanik : Nguler, gropyokan, pengusiran
- Pengendalian hayati : Menggunakan parasitoid, predator dan patogen
- Pengendalian kimiawi : Pesticida sintetik maupun nabati
- Pengendalian dengan Peraturan/ Undang-undang (karantina tumbuhan)



BALITSA
PUSLITBANG HORTIKULTURA
BADAN LITBANG PERTANIAN

WAGENINGEN UR
Plant Production Systems



vegIMPACT

PRINSIP-PRINSIP PHT

- Budidaya Tanaman Sehat
- Pemanfaatan Musuh Alami



BALITSA
PUSLITBANG HORTIKULTURA
BADAN LITBANG PERTANIAN

WAGENINGEN UR
Plant Production Systems



vegIMPACT

- Pengamatan Rutin



```

    graph TD
      Pengamatan --> PengambilanKeputusan[Pengambilan keputusan]
      PengambilanKeputusan --> Tindakan
      Tindakan --> Agroekosistem
      Agroekosistem --> Pengamatan
  
```

BALITSA
PUSLITBANG HORTIKULTURA
BADAN LITBANG PERTANIAN

WAGENINGEN UR
Plant Production Systems



vegIMPACT

- Petani Sebagai Ahli PHT → melalui pelatihan (sekolah lapangan)



BALITSA
PUSLITBANG HORTIKULTURA
BADAN LITBANG PERTANIAN

WAGENINGEN UR
Plant Production Systems



vegIMPACT

Terima Kasih

BALITSA
PUSLITBANG HORTIKULTURA
BADAN LITBANG PERTANIAN

WAGENINGEN UR
Plant Production Systems



Lembar Informasi No. 02

PENGENALAN ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT) BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH

Tanaman sayuran merupakan salah satu komoditas hortikultura yang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap peningkatan pendapatan petani dan kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia, tanaman sayuran seperti bawang merah dan cabai merah merupakan komoditas tanaman sayuran yang banyak diusahakan oleh petani, karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dalam budidayanya petani sering dihadapkan oleh berbagai kendala dan salah satu di antaranya ialah serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit, yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar.

Serangan hama ulat bawang pada tanaman bawang merah jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan kegagalan panen. Pada tanaman cabai, serangan trips dapat menyebabkan kehilangan hasil panen sebesar 80%, sedangkan kehilangan hasil oleh serangan ulat grayak mencapai 30%. Serangan lalat buah dapat menimbulkan kerugian pada tanaman cabai sebesar 12-17%. Keadaan ini mendorong petani sayuran untuk melakukan pengendalian OPT secara intensif.

Keberhasilan pengendalian OPT sangat tergantung pada identifikasi terhadap jenis OPT yang menyerang. Hal ini disebabkan dengan diketahuinya jenis OPT yang menyerang akan dapat ditentukan cara pengendalian yang tepat.

Pada tanaman bawang merah dan cabai merah banyak sekali jenis OPT yang menyerang, namun hanya beberapa jenis OPT yang secara ekonomi dapat menimbulkan kerugian secara langsung atau secara tidak langsung sebagai vektor penyakit. OPT pada tanaman bawang merah dan cabai merah dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu : (1) hama tanaman dan (2) penyakit tanaman.

1. Kelompok hama tanaman

Hama tanaman adalah organisme pengganggu tumbuhan yang penyebabnya dapat dilihat dengan mata telanjang seperti : ulat, tungau, belalang, dll. Hama tanaman yang sering menimbulkan kerugian pada budidaya bawang merah dan cabai merah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hama tanaman bawang merah dan cabai merah

No	Nama umum	Nama latin	Komoditas	
			Bawang merah	Cabai merah
1.	Ulat tanah	<i>Agrotis ipsilon</i>	X	X
2.	Uret	<i>Holotrichia</i> sp.	X	X
3.	Orong-orong	<i>Gryllotalpa</i> sp.	X	X
4.	Siput	<i>Achatina</i> sp.	X	X
5.	Lalat pengorok daun	<i>Liriomyza</i> sp.	X	X
6.	Oteng-oteng	<i>Epilachna sparsa</i>	-	X
7.	Ulat bawang	<i>Spodoptera exigua</i>	X	X
8.	Ulat grayak	<i>Spodoptera litura</i>	X	X
		<i>Spodoptera mauritia</i>	X	X
		<i>Spodoptera exempta</i>	X	X
9.	Ulat buah	<i>Helicoverpa armigera</i>	X	X
10.	Wereng kapas	<i>Empoasca</i> sp.	X	X
11.	Kutukebul	<i>Bemisia tabaci</i>	X	X
12.	Kutudaun	<i>Myzus persicae</i>	X	X
		<i>Aphis gossypii</i>	-	X
13.	Trips	<i>Thrips parvispinus</i>	-	X
		<i>Thrips tabaci</i>	X	-
14.	Tungau	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	X	X
		<i>Tetranychus</i> sp.	X	X
15.	Lalat buah	<i>Bactrocera</i> sp.	X	X

1.1. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)

Serangga dewasa berupa ngengat yang aktif terbang pada malam hari. Tubuh serangga dewasa keabu-abuan dengan sayap berwarna kelabu dengan tanda hitam coklat. Ulat berwarna hitam keabu-abuan, aktif merusak tanaman pada malam hari dan kadang-kadang bersifat kanibal. Gejala serangannya ditandai dengan adanya tanaman muda yang patah atau tangkai daunnya terpotong. Tanaman inangnya antara lain ialah tanaman muda yang baru ditanam seperti bawang merah, cabai, kubis bunga, jagung, kacang panjang, dll.



Ulat tanah



Gejala serangan ulat tanah

1.2. Uret (*Holotrichia* sp.)

Serangga dewasa berupa kumbang berwarna coklat dengan panjang tubuh \pm 2,5 cm. Kepala larva berwarna putih kemerahan dan ciri khas larva uret perutnya dalam posisi membengkok. Gejala serangan ditandai dengan adanya tanaman muda yang roboh karena dipotong pangkal batangnya. Pada ubi kentang terdapat lubang-lubang yang tidak beraturan. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, cabai, padi, jagung, kentang, dll.



Larva uret



Serangga dewasa

1.3. Orong-orong (*Gryllotalpa* sp.)

Serangga berwarna coklat kehitaman menyerupai cengkerik dengan sepasang kaki depan yang kuat. Sifatnya sangat polifag, memakan akar, umbi, ubi dan tanaman muda. Gejala serangan ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena pangkalnya dipotong. Pada ubi kentang terdapat lubang-lubang. Tanaman inangnya antara lain ialah tanaman muda yang baru ditanam seperti bawang merah, cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dan kentang.



Orong-orong

1.4. Siput (*Achatina* sp.)

Siput aktif sepanjang hari. Umumnya hama ini menyerang tanaman muda di persemaian. Gejala serangan ditandai adanya daun berlubang-lubang kecil. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, cabai, kubis, kailan, kubis, bunga, caisim, selada, dll.



Siput

1.5. Lalat pengorok daun (*Liriomyza* sp.)

Serangga dewasa lalat pengorok daun berupa lalat kecil yang berukuran ± 2 mm. Larva aktif mengorok dan membuat lubang pada jaringan daun. Gejala serangan ditandai adanya bintik-bintik putih dan alur korokan yang berwarna putih pada permukaan daun. Tanaman inang antara lain ialah bawang merah, buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun oyong, seledri, semangka, tomat, dan terung.



Serangga dewasa lalat pengorok daun



Gejala serangan lalat pengorok daun pada daun tomat

1.6. Oteng-oteng (*Epilachna sparsa*)

Serangga dewasa oteng-oteng berupa kumbang kecil yang panjangnya \pm 1 cm, berwarna merah dengan bintik-bintik hitam. Stadia larva pada punggungnya terdapat duri-duri seperti landak. Pada stadia larva ini yang paling merusak. Larva dan imago memakan permukaan daun bagian atas dan bawah sedangkan lapisan epidermis dan tulang daun ditinggalkan. Tanaman inangnya antara lain ialah bayam, kacang cabai, panjang, kangkung, kentang, terung, mentimun, tomat, semangka, paria, oyong, dll.



Larva oteng-oteng dan gejala serangannya



Serangga dewasa oteng-oteng

1.7. Ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna kelabu dan mampu bertelur sebanyak 500-600 butir. Larva/ ulat berbentuk bulat panjang berwarna hijau atau coklat dengan kepala berwarna kuning kehijauan. Telur diletakkan secara berkelompok yang diselimuti oleh benang-benang halus pada daun bawang. Larva instar pertama masuk ke dalam polong daun. Gejala serangan ditandai dengan adanya bercak-bercak putih transparan, karena ulat memakan daging daun, sedangkan epidermis ditinggalkan. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, bawang kucai, bawang daun, bawang putih, cabai, dan jagung.



Kelompok telur,
ulat, dan gejala
serangan ulat bawang

1.8. Ulat grayak (*Spodoptera litura*, *S. mauritia*, dan *S. exempta*)

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna coklat. Larva/ ulat mempunyai warna yang bervariasi, tetapi mempunyai ciri khas yaitu noktah hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh yang menyerupai kalung. Hama ini bersifat polifag. Gejala serangan oleh larva instar muda ditandai daun-daun berlubang dan epidermis bagian atas ditinggalkan, sedangkan ulat yang sudah dewasa memakan seluruh bagian daun termasuk tulang daun dan buah dimakan. Hampir semua tanaman diserang oleh hama ini.



Larva ulat grayak (*S. litura*)



S. mauritia



S. exempta

1.9. Ulat buah (*Helicoverpa armigera*)

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna coklat kekuning-kuningan dengan bintik-bintik dan garis yang berwarna hitam. Ada dua spesies ulat buah yang menyerang tanaman sayuran dan palawija, yaitu ulat buah tomat (*Helicoverpa armigera*) dan ulat buah jagung (*Helicoverpa zea*). Stadia yang paling merugikan ialah stadia ulat/ larva. Tubuh ulat berbentuk silindris dan terdapat variasi warna dan corak, tergantung pada sumber makanannya. Gejala serangan ditandai adanya lubang pada buah. Larva/ ulat akan ditemukan di dalam buah. Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, cabai, jagung, tembakau, kapas, dll.



Ulat buah tomat



Ulat buah jagung

1.10. Wereng kapas (*Empoasca* sp.)

Wereng kapas berukuran sangat kecil, gerakannya sangat gesit terutama jika terganggu. Hama ini mengisap cairan tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi lemah. Gejala serangannya berupa bintik-bintik pada daun terutama pada permukaan daun bagian atas. Kisaran inangnya sangat luas, terutama mentimun, terung, tomat, cabai, dll.



Wereng kapas

1.11. Kutukebul (*Bemisia tabaci*)

Serangga dewasa kutukebul berwarna putih dengan sayap jernih, dengan ukuran tubuh berkisar antara 1- 1,5 mm. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah banyak di bawah permukaan daun. Bila tanaman tersentuh serangga akan berterbangan seperti kabut atau kebul putih. Ada dua spesies kutukebul yang umum menyerang tanaman sayuran, yaitu *Bemisia tabaci* yang berukuran tubuh lebih kecil dan *Trialeurodes vaporariorum* yang ukuran tubuhnya lebih besar. Kutukebul mengisap cairan daun dan eksresinya menghasilkan embun madu menjadi media tumbuhnya penyakit embun jelaga. Kutukebul merupakan vektor penyakit

virus kuning (virus gemini) yang menyerang tanaman cabai dan kacang-kasangan. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, semangka, paria, dan tomat.



Kelompok kutukebul di bawah permukaan daun



Bemisia tabaci



Trialeurodes vaporariorum

1.12. Kutudaun persik (*Myzus persicae*) dan kutudaun kapas (*Aphis gossypii*)

Ada dua spesies kutudaun yang umum menyerang tanaman cabai, tomat dan mentimun, yaitu : (a) kutudaun persik (*Myzus persicae*) dan (b) kutudaun kapas (*Aphis gossypii*). Secara langsung gejala serangan kutudaun menyebabkan daun yang terserang berkeriput, kekuningan, terpuntir, pertumbuhan tanaman terhambat, layu lalu mati. Secara tidak langsung kutudaun adalah sebagai vektor beberapa jenis penyakit virus.



Kutudaun persik



Kutudaun kapas

1.13. Trips (*Thrips parvispinus*)

Spesies trips yang umum menyerang tanaman cabai ialah *Thrips parvispinus*, sedangkan yang menyerang bawang merah ialah *Thrips tabaci*. Panjang tubuh serangga dewasa \pm 8-9 mm. Nimfa trips tidak bersayap, sedangkan serangga dewasanya bersayap seperti jumbai (sisir bersisi dua). Gejala serangan ditandai dengan adanya warna keperak-perakan pada bagian bawah daun, daun menge-riting atau keriput. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka, tomat, terung, dll.



Trips pada bunga cabai



Gejala serangan trips pada daun cabai



Trips pada daun bawang dan gejala serangannya

1.14. Tungau (*Polyphagotarsonemus latus* dan *Tetranychus* sp.)

Ada dua jenis tungau yang umum menyerang tanaman sayuran dan palawija, yaitu tungau teh kuning (*Polyphagotarsonemus latus*) dan tungau merah (*Tetranychus* sp). Tungau merah berwarna kemerah-merahan), sedangkan tungau teh kuning berwarna kuning transparan, dengan ukuran tubuh $\pm 0,25$ mm. Gejala serangan ditandai dengan adanya warna tembaga di bawah permukaan bawah daun, tepi daun mengeriting, daun melengkung ke bawah seperti sendok terbalik, tunas daun dan bunga gugur. Tanaman inang dari hama tungau lebih dari 57 jenis tanaman dan beberapa di antaranya ialah buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka, dan terung.



Gejala serangan tungau pada tanaman cabai



Tungau merah



Tungau teh kuning

1.15. Lalat buah (*Bactrocera* sp.)

Serangga dewasa lalat buah mirip lalat rumah dengan panjang tubuh $\pm 6-8$ mm. Belatung berwarna putih susu berada di dalam buah. Gejala serangan ditandai dengan adanya titik hitam pada pangkal buah tempat serangga dewasa meletakkan

telurnya. Belatung memakan daging buah dan menyebabkan terjadinya infeksi oleh jasad renik sekunder misalnya bakteri *Erwinia carotovora* sehingga buah membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, labu mentimun, oyong, paria, dan tanaman buah lainnya.



Gejala serangan lalat buah pada cabai (a), lalat dewasa (b), dan belatung lalat buah (c)

2. Kelompok penyakit tanaman

Kelompok penyakit tanaman adalah organisme pengganggu tumbuhan yang penyebabnya tidak dapat dilihat dengan mata telanjang seperti : cendawan, bakteri, dan virus. Penyakit tanaman yang sering menimbulkan kerugian pada budidaya cabai, tomat dan mentimun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penyakit tanaman bawang merah dan cabai merah

No.	Nama umum penyakit	Komoditas	
		Bawang merah	Cabai merah
1.	Bercak daun serkospora	-	X
2.	Bercak daun alternaria	X	X
3.	Busuk buah/ daun antraknos	-	X
4.	Busuk daun/ buah fitoftora	-	X
5.	Busuk basah	X	X
6.	Embun tepung	-	X
7.	Embun bulu	X	-
8.	Layu bakteri	-	X
9.	Layu fusarium	X	X
10.	Rebah kecambah	-	X
11.	Virus kompleks	-	X
12.	Virus kuning gemini	-	X

2.1. Penyakit bercak daun serkospora

Penyakit bercak daun serkospora atau mata katak disebabkan oleh cendawan *Cercospora capsici*. Patogen penyakit disebarkan melalui udara. Serangan pada daun berupa bercak kecil berbentuk bulat dan kering dengan diameter $\pm 0,5$ cm. Pusat bercak berwarna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua. Daun menguning dan akhirnya gugur. Selain daun penyakit ini menyerang juga batang dan tangkai buah. Tanaman inangnya antara lain ialah buncis, cabai, kacang panjang, kangkung, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat, dan semangka.



Gejala serangan penyakit bercak daun serkospora pada tanaman cabai

2.2. Penyakit bercak daun alternaria

Penyakit bercak daun alternaria atau penyakit bercak kering disebabkan oleh cendawan *Alternaria* sp. Patogen ditularkan melalui udara. Gejala awal timbulnya bercak kecil di daun-daun bagian bawah, kemudian berkembang dengan diameter mencapai ± 15 mm. Warna bercak coklat dengan lingkaran-lingkaran sepusat. Masa konidia yang berwarna kelabu sampai hitam terlihat di atas bercak. Suhu optimum untuk perkembangan penyakit ini berkisar antara 28-30° C dengan kelembaban tinggi. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat, semangka, dan terung.



Gejala serangan penyakit bercak daun alternaria pada tanaman tomat

2.3. Penyakit busuk buah antraknos

Penyakit busuk buah antraknos disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. dan *Gloeosporium* spp. Patogen ditularkan melalui udara dan biji. Gejala serangan dimulai dengan timbulnya bercak coklat kehitaman pada permukaan buah, kemudian bercak menjadi lunak. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik hitam yang merupakan kelompok spora. Pada serangan berat menyebabkan seluruh permukaan buah keriput dan mengering dan warna kulit buah seperti jerami padi. Pada saat cuaca panas dan lembab penyakit ini akan cepat berkembang. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, buncis, kacang panjang labu, mentimun, oyong, paria, semangka, dan terung.



Gejala serangan penyakit busuk buah antraknos pada buah cabai merah

2.4. Penyakit busuk daun/ buah fitoftora

Penyakit busuk daun dan buah fitoftora disebabkan oleh cendawan *Phytophthora* spp. Patogen ditularkan melalui udara dan air.



Gejala serangan penyakit busuk daun fitoftora pada tanaman cabai

Gejala awal berupa bercak kebasah-basahan pada bagian tepi atau tengah daun. Bercak selanjutnya melebar dan terbentuk daerah nekrotik yang berwarna coklat. Bercak dikelilingi oleh masa sporangium yang berwarna putih dengan latar belakang hijau kelabu. Serangan dapat menyebar ke batang, tangkai, umbi dan buah. Serangan penyakit ini dapat berkembang dengan cepat pada musim hujan dengan kelembaban di sekitar kanopi >95% dengan suhu sekitar 20° C. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, cabai, labu, oyong, semangka, dan terung.

2.5. Penyakit busuk basah

Penyakit busuk basah disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovora*. Patogen ini ditularkan melalui air, pupuk kandang, dan tanah. Gejala serangan penyakit ini pada tanaman kubis ditandai adanya bercak busuk basah berwarna coklat kehitaman pada daun, batang dan krop kubis. Bercak selanjutnya membesar dan melekung dan bentuknya tidak beraturan. Pada tanaman tomat, kentang, dan wortel ditandai oleh tanaman layu. Pada ubi kentang dan wortel ditandai dengan ubi yang membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah kubis, kubis bunga, kailan, caisim, kentang, tomat, wortel dan tanaman sayuran lainnya.



Gejala serangan
penyakit busuk basah
pada buah cabai merah

2.6. Penyakit embun tepung

Penyakit embun tepung atau *powdery mildew* yang menyerang tanaman sayuran disebabkan oleh cendawan : (1) *Erysiphe* spp. yang menyerang tanaman tomat, labu-labuan, dan brokoli dan (2) *Leveillula taurica* yang menyerang tanaman cabai dan terung. Patogen penyakit ditularkan melalui angin. Gejala serangan ditandai adanya bercak putih seperti tepung pada permukaan atas dan bawah daun.

Daun yang terserang menjadi kuning, mati dan gugur. Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini adalah pada suhu 15,6-32° C dan ternaungi. Spora sensitif terhadap suhu > 32° C dan cahaya matahari langsung.



Gejala serangan penyakit embun tepung pada daun cabai

2.7. Penyakit embun bulu

Penyakit embun bulu atau busuk daun (*downy mildew*) disebabkan oleh cendawan *Pseudoperonospora cubensis*. Patogen penyakit embun bulu ditularkan melalui angin. Gejala serangan pada tanaman bawang merah ditandai daun berwarna pucat dan menguning. Bila udara lembab, daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik berwarna ungu dan membusuk, sedangkan bila udara kering daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik putih. Gejala pada mentimun pada daun terdapat bercak bersudut klorotik lembab, bagian bawah daun menjadi abu-abu coklat hingga hitam keunguan. Daun menjadi nekrotik dan mengeriting ke atas. Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini ialah pada suhu 15° C dan kelembaban tinggi terjadi selama 6-12 jam.



Gejala serangan penyakit embun bulu pada daun bawang merah

2.8. Penyakit layu bakteri

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*. Patogen ini ditularkan melalui air. Gejala awal ialah tanaman menjadi layu yang dimulai dari pucuk menjalar ke bagian bawah tanaman sampai seluruh daun layu dan akhirnya tanaman mati. Penyakit akan berkembang pesat pada musim hujan. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kentang, dll.



Gejala serangan penyakit layu bakteri pada tanaman cabai

2.9. Penyakit layu fusarium

Penyakit layu fusarium disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Patogen ditularkan melalui udara dan air. Gejala serangan ditandai tanaman menjadi layu, mulai dari daun bagian bawah. Anak tulang daun menguning. Jaringan batang dan akar berwarna coklat. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, buncis, cabai kentang, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, semangka, tomat, dan terung.



Gejala serangan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah



Gejala serangan penyakit
fusarium pada tanaman cabai

2.10. Penyakit rebah kecambah

Penyakit rebah kecambah banyak menyerang tanaman muda di persemaian. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* Kurn. dan *Pythium* spp. Gejala serangan yang disebabkan oleh serangan cendawan *R. solani* ditandai adanya luka berwarna coklat di pangkal batang, sehingga batang tersebut patah dan akhirnya mati. Gejala serangan yang disebabkan oleh cendawan *Pythium* spp. ditandai dengan adanya warna coklat di pangkal akar dan membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kubis, paria, mentimun, dan tanaman muda lainnya.



Gejala serangan *R. solani* di
pangkal batang tanaman cabai merah



Gejala serangan *Pythium* di
pangkal akar tanaman cabai

2.11. Penyakit virus kompleks

Penyakit virus kompleks dapat disebabkan oleh berbagai jenis virus, seperti virus mosaik, virus daun menggulung, virus Y, dll. Pada umumnya penyakit virus ditularkan oleh serangga vektor seperti kutudaun atau oleh tangan, peralatan pertanian, dll. Gejala serangan virus kompleks sangat bervariasi. Namun demikian gejala umum yang tampak pada daun-daun muda terdapat gambaran mosaik yang mempunyai beberapa corak. Bagian daun yang klorosis dapat berwarna hijau muda sampai kuning, bahkan mendekati putih. Seringkali permukaan daun menjadi tidak rata atau tampak mempunyai lekuk-lekuk hijau tua. Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, kentang, cabai, kacang-kacangan, mentimun dan bawang-bawangan.



Gejala serangan penyakit virus kompleks pada tanaman cabai merah

2.12. Penyakit virus kuning gemini

Virus kuning gemini tergolong dalam keluarga Geminiviridae. Gejala yang ditimbulkan berbeda-beda, tergantung pada genus dan spesies tanaman yang terinfeksi. Gejala pada cabai pertama kali muncul pada daun muda atau pucuk berupa bercak kuning di sekitar tulang daun, kemudian berkembang menjadi urat daun berwarna kuning, cekung dan mengkerut dengan warna mosaik ringan atau kuning. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kacang panjang, terung, mentimun, buncis, dll.



Gejala serangan virus kuning gemini pada tanaman cabai merah











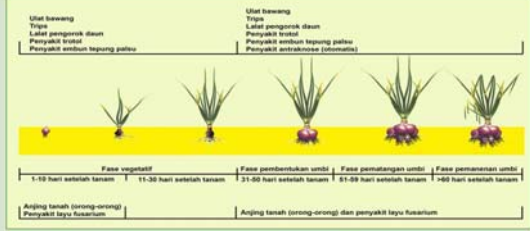



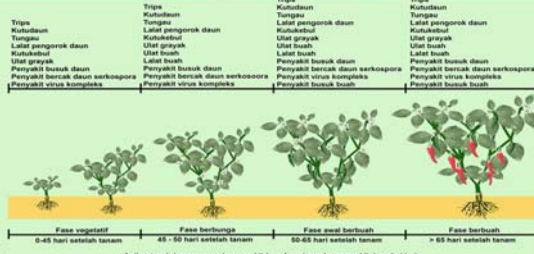









Gejala serangan virus kuning gemini pada rumput babadotan (wedusan)

DAFTAR PUSTAKA

- CIP. 1996. Penyakit, hama, dan nematoda utama tanaman kentang. 15 hal.
- Gunawan, O.S., E. Suryaningsih, dan A.S. Duriat. 1997. Penyakit-penyakit penting tanaman tomat dan cara pengendaliannya. hal. 94 - 117. *Dalam* : A.S. Duriat, W.W. Hadisoeganda, A.H. Permadi, R.M. Sinaga, Y. Hilman, R.S. Basuki. Teknologi Produksi Tomat. Balitsa.
- IRRI. 1983. Permasalahan lapangan tentang padi di daerah tropik (edisi Bahasa Indonesia). Program Nasional PHT Pusat. 173 hal.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests Crops in Indonesia. Revisi oleh P.A. van der Laan. PT. Ichtar Baroe-van Hoeve. Jakarta.
- Kranz, J., H. Schumutterer, dan W. Koch. 1978. Diseases, pests and weeds in tropical crops. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, and Toronto. 668 pp.
- Koestoni, T. dan S. Sastrosiswojo. 1993. Pengujian ambang kendali thrips (*Thrips parvispinus* Karny) pada tanaman cabai di dataran rendah. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Balihort Lembang dengan Ciba Geigy R & D Lembang. 9 hal.
- MacNab, A.A., A.F. Sherf, dan J.K. Springer. 1983. Identifying diseases of vegetables. Published by the Pennsylvania State University, College of Agriculture University Park, Pennsylvania.
- Sastrosiswojo, S. 1990. Pest management of selected vegetables for Indonesia Papers to be presented during the regional symposium on Pest Management of Vegetables, 8-12 Oct. 1990. 10 pp

- Sastrosiswojo, S., T. Koestoni M & A. Sukwida. 1989. Status resistensi *Plutella xylostella* L. strain Lembang terhadap beberapa jenis insektisida golongan Organofosfat, Piretroid Sintetik dan Benzoil Urea. *Bul. Penel. Hort.* 18 (1) : 85-93.
- Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 850 hal.
- Setiawati, W. 1997. Hama-hama penting tanaman tomat dan cara pengendaliannya. hal. 81 - 93. *Dalam* : A.S. Duriat, W.W. Hadisoeganda, A.H. Permadi, R.M. Sinaga, Y. Hilman, R.S. Basuki. *Teknologi Produksi Tomat*. Balitsa.
- Setiawati, W., B.K. Udiarto, dan A. Muharam. 2005. Pengenalan dan pengendalian hama-hama penting pada tanaman cabai merah. *Panduan Teknis PTT Cabai merah No.3*. Balitsa. 56 hal.
- Suhendro, M. Kusnawiria, I. Zulkarnaen, A. Triwiyono, T.K. Moekasan, L. Prabaningrum. 2000. Hama dan penyakit utama tanaman cabai dan pengendaliannya. 67 hal.
- Suryaningsih, E., R. Sutarya, dan A.S. Duriat. 1996. Penyakit tanaman cabai dan pengendaliannya. *Dalam* : A.S. Duriat, A.W.H. Hadisoeganda, T.A. Soetiarso, dan L. Prabaningrum (Eds.). *Teknologi produksi cabai merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Litbang Pertanian. Hal. 64-84.
- Vos, J.G.M. 1995. Integrated crop management of hot pepper (*Capsicum* spp.) In Tropical Lowlands. Ph.D. Thesis. Wageningen University, The Netherlands. 188 pp.

**Bahan Tayangan
Lembar Informasi No. 02**

 <h2 style="text-align: center;">MENGENAL ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT) BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH</h2>   <p style="text-align: center;">SCIENCE, INNOVATION, NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	 <h3 style="text-align: center;">Mengapa harus mengenal OPT yang menyerang ?</h3> <ul style="list-style-type: none"> Keberhasilan pengendalian OPT sangat tergantung pada identifikasi terhadap jenis OPT yang menyerang. Hal ini disebabkan dengan diketahuinya jenis OPT yang menyerang akan dapat ditentukan cara pengendalian yang tepat.    <p style="text-align: center;">SCIENCE, INNOVATION, NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
 <h3 style="text-align: center;">OPT BAWANG MERAH</h3>    <p style="text-align: center;">SCIENCE, INNOVATION, NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	 <h3 style="text-align: center;">OPT CABAI MERAH</h3>    <p style="text-align: center;">SCIENCE, INNOVATION, NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
 <h3 style="text-align: center;">OPT (ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN) :</h3> <ul style="list-style-type: none"> Kelompok hama tanaman, yaitu kelompok OPT yang penyebabnya dapat dilihat dengan mata telanjang. Kelompok penyakit tanaman, yaitu kelompok OPT yang penyebabnya tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.    <p style="text-align: center;">SCIENCE, INNOVATION, NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	 <h3 style="text-align: center;">HAMA TANAMAN BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH</h3>   <p style="text-align: center;">SCIENCE, INNOVATION, NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>

HAMA TANAMAN BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH

No	Nama umum	Nama latin	Komoditas	
			Bawang merah	Cabai merah
1.	Ulat tanah	<i>Agrotis ipsilon</i>	x	x
2.	Uret	<i>Holotrichia</i> sp.	x	x
3.	Orong-orong	<i>Gryllotalpa</i> sp.	x	x
4.	Siput	<i>Achatina</i> sp.	x	x
5.	Lalat pengorok daun	<i>Liriomyza</i> sp.	x	x
6.	Oteng-oteng	<i>Epiplatna sparsa</i>	-	x
7.	Ulat bawang	<i>Spodoptera exigua</i>	x	x
8.	Ulat grayak	<i>Spodoptera litura</i>	x	x
		<i>Spodoptera mauritia</i>	x	x
		<i>Spodoptera exempta</i>	x	x
9.	Ulat buah	<i>Helicoverpa armigera</i>	x	x
10.	Wereng kapas	<i>Empoasca</i> sp.	x	x

HAMA TANAMAN BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH

No	Nama umum	Nama latin	Komoditas	
			Bawang merah	Cabai merah
11.	Kutu kebul	<i>Bemisia tabaci</i>	x	x
12.	Kutudaun persik	<i>Myzus persicae</i> <i>Aphis gossypii</i>	x	x
13.	Trips	<i>Thrips parvispinus</i>	-	x
		<i>Thrips tabaci</i>	x	-
14.	Tungau	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	x	x
		<i>Tetranychus</i> sp.	x	x
15.	Lalat buah	<i>Bactrocera</i> sp.	x	x


Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)

- Ulat berwarna hitam keabu-abuan
- Aktif pada senja hari
- Gejala serangan : ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena dipotong pada pangkalnya
- Tanaman inang : tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dll.



Uret (*Holotrichia* sp. .)

- Larva berwarna putih dengan bentuk tubuh membengkok
- Aktif pada senja hari
- Gejala serangan : ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena dipotong pada pangkalnya
- Tanaman inang : tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dll.



Orong-orong (*Gryllotalpa* sp.)







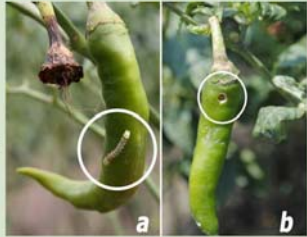
- Serangga berwarna coklat kehitaman
- Aktif pada senja hari
- Gejala serangan : ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena dipotong pada pangkalnya
- Tanaman inang : tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, bawang merah dll.



Keong/ Siput (*Achatina* sp.)







- Aktif sepanjang hari
- Gejala serangan : daun berlubang-lubang kecil
- Tanaman inang : kubis, selada, sawi, dan tanaman muda di persemaian, dll.




<p>Lalat pengorok daun (<i>Liriomyza</i> sp.)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Serangga dewasa berupa lalat kecil yang berukuran ± 2 mm • Larva aktif mengorok dan membuat lubang pada jaringan daun <ul style="list-style-type: none"> • Gejala serangan : pada daun terdapat bintik-bintik putih dan alur korokan yang berwarna putih • Tanaman inang : cabai, tomat, seledri, kentang, kangkung, dll. 	<p>Oteng-oteng (<i>Epilachna</i> sp.)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Kumbang dan larva memakan daun • Aktif sepanjang hari • Larva berwarna kuning • Gejala serangan : daun bolong-bolong • Tanaman inang : mentimun, kangkung, kacang panjang, waluh, terung, dll.
<p>Ulat Bawang (<i>Spodoptera exigua</i>)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Larva berbentuk bulat panjang berwarna hijau atau coklat • Imago aktif pada malam hari • Gejala serangan : ditandai dengan timbulnya bercak-bercak putih transparan pada daun • Tanaman inang : bawang kucai, bawang daun, bawang putih, cabai, jagung, dll. 	<p>Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i>)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Warna ulat bervariasi tergantung jenis makanannya • Mempunyai tanda hitam yang menyerupai kalung pada lehernya • Aktif pada senja hari • Gejala serangan : daun berlubang-lubang tidak beraturan • Tanaman inang : cabai, bawang merah, tomat, terung, bayam, kangkung, paria, kacang panjang, dll.
<p><i>Spodoptera mauritia</i></p>  <p><i>Spodoptera exempta</i></p> 	<p>Ulat buah (<i>Helicoverpa armigera</i>)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Warna ulat bervariasi hijau kekuningan, hijau kecoklatan atau hijau kehitaman • Aktif pada senja hari • Gejala serangan : timbulnya lubang-lubang pada buah • Tanaman inang : tomat, cabai, jagung, kacang-kacangan, dll.

<p>Wereng kapas (<i>Empoasca</i> spp.)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Wereng kapas berukuran sangat kecil, gerakannya sangat gesit terutama jika terganggu • Hama ini mengisap cairan tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi lemah • Gejala serangan : timbul bintik-bintik pada daun terutama pada permukaan daun bagian atas. • Kisaran inangnya sangat luas, terutama mentimun, terung, tomat, dll. 	<p>Kutukebul (<i>Bemisia tabaci</i> dan <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serangga dewasa berwarna putih dengan sayap berwarna jernih yang ditutupi lapisan lilin yang bertepung • Imago kutu kebul pengisap cairan daun dan ekskresinya menghasilkan embun madu yang menjadi media untuk tumbuhnya embun jelaga • Gejala serangan : ditandai adanya bercak nekrotik pada daun • Serangga ini merupakan vektor penyakit virus gemini • Tanaman inang dari kutu kebul adalah tomat, kentang, cabai, semangka, terung, mentimun, tembakau, dll. 
<p>Kutudaun persik (<i>Myzus persicae</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serangga berwarna kuning kehijauan • Nimfa dan imago menyerang daun-daun muda, dengan cara menusuk dan mengisap cairan daun • Aktif sepanjang hari • Gejala serangan : ditandai dengan perubahan tekstur daun menjadi keriput, terpuntir, berwarna kekuningan, pertumbuhan tanaman kerdil, daun menjadi layu dan akhirnya mati • Tanaman inang kutudaun persik lebih dari 400 jenis tanaman, antara lain cabai, kentang, tembakau, mentimun, semangka, tomat, petsai, dll. • Kutudaun merupakan vektor penyakit virus 	 <p>A. gossypii</p>
<p>Trips (<i>Thrips</i> spp.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nimfa dan imago menggaruk dan mengisap cairan daun • Warna nimfa kuning pucat sedangkan imago kuning sampai coklat kehitaman • Aktif sepanjang hari • Gejala serangan : daun tampak keriput, mengeriting dan melengkung ke atas • Tanaman inang : bawang merah, cabai, terung, tembakau, kopi, ubi jalar, semangka, kentang, tomat, dll. 	 <p>Trips pada tanaman bawang merah</p>

 <h3>Tungau (<i>P. latus</i> dan <i>Tetranychus</i> sp.)</h3> <ul style="list-style-type: none"> Warna tubuh tungau teh kuning kuning transparan sedangkan tungau merah berwarna kuning kemerahan Gejala serangan ditandai dengan timbulnya warna seperti tembaga pada permukaan bawah daun, tepi daun mengeriting, daun menjadi kaku dan melengkung ke bawah (seperti sendok terbalik). Pada serangan berat, tunas dan bunga gugur Tanaman inang tungau lebih dari 57 jenis tanaman, antara lain cabai, tomat, teh, karet, dll.   	 <h3>Lalat buah (<i>Bactrocera</i> spp.)</h3>  <ul style="list-style-type: none"> Serangga dewasa lalat buah menyerupai lalat rumah dengan panjang tubuh berkisar antara 6 - 8 mm Gejala serangan ditandai dengan terdapatnya titik hitam pada pangkal buah cabai tempat serangga dewasa memasukkan telur. Belatung (larva) memakan daging buah yang merupakan sumber infeksi oleh jasad renik lainnya, sehingga buah busuk dan jatuh Tanaman inang lalat buah lebih dari 20 jenis macam tanaman buah-buahan dan sayuran, antara lain, cabai, mentimun, pisang, belimbing, mangga dan apel  																																																						
 <h3>PENYAKIT TANAMAN BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH</h3>  	 <h3>PENYAKIT TANAMAN BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH</h3> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Nama umum penyakit</th> <th colspan="2">Komoditas</th> </tr> <tr> <th>Bawang merah</th> <th>Cabai merah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Bercak daun serkospora</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>2</td><td>Bercak daun alternaria</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr><td>3</td><td>Busuk buah antraknos</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>4</td><td>Busuk daun/ buah fitoftora</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>5</td><td>Busuk basah</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr><td>6</td><td>Embun tepung</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>7</td><td>Embun bulu</td><td>x</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>Layu bakteri</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>9</td><td>Layu fusarium</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr><td>10</td><td>Rebah kecambah</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>11</td><td>Virus kompleks</td><td>-</td><td>x</td></tr> <tr><td>12</td><td>Virus kuning gemini</td><td>-</td><td>x</td></tr> </tbody> </table>  	No.	Nama umum penyakit	Komoditas		Bawang merah	Cabai merah	1	Bercak daun serkospora	-	x	2	Bercak daun alternaria	x	x	3	Busuk buah antraknos	-	x	4	Busuk daun/ buah fitoftora	-	x	5	Busuk basah	x	x	6	Embun tepung	-	x	7	Embun bulu	x	-	8	Layu bakteri	-	x	9	Layu fusarium	x	x	10	Rebah kecambah	-	x	11	Virus kompleks	-	x	12	Virus kuning gemini	-	x
No.	Nama umum penyakit			Komoditas																																																			
		Bawang merah	Cabai merah																																																				
1	Bercak daun serkospora	-	x																																																				
2	Bercak daun alternaria	x	x																																																				
3	Busuk buah antraknos	-	x																																																				
4	Busuk daun/ buah fitoftora	-	x																																																				
5	Busuk basah	x	x																																																				
6	Embun tepung	-	x																																																				
7	Embun bulu	x	-																																																				
8	Layu bakteri	-	x																																																				
9	Layu fusarium	x	x																																																				
10	Rebah kecambah	-	x																																																				
11	Virus kompleks	-	x																																																				
12	Virus kuning gemini	-	x																																																				
 <h3>Penyakit bercak daun serkospora</h3> <ul style="list-style-type: none"> Penyebab : jamur <i>Cercospora</i> sp. Gejala serangan pada daun terdapat bercak-bercak kecil berbentuk bulat. Pusat bercak berwarna pucat sampai putih, dengan tepinya berwarna kecoklatan. Pada serangan berat, daun-daun akan gugur. Tanaman inang : cabai, terung, tomat, kacang-panjang, seledri, dll.   	 <h3>Trotol/ mati pucuk (<i>Alternaria porri</i>)</h3>  <ul style="list-style-type: none"> Penyakit bercak ungu atau trotol disebabkan oleh cendawan <i>Alternaria porri</i>. Patogen ditularkan melalui udara. Penyakit ini akan berkembang dengan cepat pada kondisi kelembaban tinggi dan suhu udara rata-rata di atas 26° C. Gejala serangan ditandai dengan terdapatnya bintik lingkaran berwarna ungu pada pusatnya, yang melebar menjadi semakin tipis. Bagian yang terserang umumnya berbentuk cekungan. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, bawang putih, bawang daun, dan tanaman bawang-bawangan lainnya.  																																																						

<p>Bercak kering alternaria (<i>Alternaria</i> sp.)</p>  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	<p>Penyakit busuk buah antraknos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyebab : jamur <i>Colletotrichum</i> sp. • Gejala serangan : <ul style="list-style-type: none"> - Pada tanaman, gejala serangan ditandai dengan mati pucuk, infeksi selanjutnya menjalar ke bagian daun dan batang. - Pada buah akan ditandai dengan perubahan warna buah seperti terkena sengatan matahari dan diikuti dengan busuk basah yang berwarna hitam. • Tanaman inang : cabai, tomat, mentimun, kacang panjang, terung, waluh, dll.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
<p>Antraknos/ Otomatis (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Penyakit otomatis atau antraknos pada bawang merah disebabkan oleh dua jenis cendawan yaitu <i>C. gloeosporioides</i> dan <i>C. capsici</i>. Kisaran inang <i>C. gloeosporioides</i> lebih luas daripada kisaran inang <i>C. capsici</i>, tetapi keduanya patogenik terhadap semua jenis bawang-bawangan seperti bawang merah, bawang putih, bawang bombay, dan bawang daun. • Gejala serangan ditandai adanya bercak putih yang melekuh ke dalam. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik hitam yang merupakan kelompok spora. <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	<p>Penyakit busuk daun fitoftora</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyebab : jamur <i>Phytophthora infestans</i> • Gejala serangan : ditandai dengan timbulnya bercak kebasah-basahan di bagian tepi atau tengah daun. Selanjutnya bercak melebar dan terbentuk daerah nekrotik yang berwarna coklat. Bercak dikelilingi oleh masa sporangium yang berwarna putih dengan latar belakang hijau kelabu. Serangan penyakit ini dapat menyebar ke batang, tangkai dan buah. • Tanaman inang : tomat, cabai, terung, kentang, paria, dll.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
<p>Penyakit busuk basah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyakit busuk basah disebabkan oleh bakteri <i>Erwinia carotovora</i>. • Patogen ini ditularkan melalui air, pupuk kandang, dan tanah. • Gejala serangan penyakit ini pada tanaman kubis ditandai adanya bercak busuk basah berwarna coklat kehitaman pada daun, batang dan krop kubis. Bercak selanjutnya membesar dan melekuh dan bentuknya tidak beraturan. Pada tanaman tomat, kentang, dan wortel ditandai oleh tanaman layu. Pada ubi kentang dan wortel ditandai dengan ubi yang membusuk. • Tanaman inangnya antara lain ialah kubis, kubis bunga, kailan, caisim, kentang, tomat, wortel dan tanaman sayuran lainnya.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	<p>Penyakit tepung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyebab : jamur <i>Oidiopsis capsici</i> • Gejala serangan : ditandai dengan adanya lapisan tepung berwarna putih terutama pada sisi bawah daun. Daun yang terserang menjadi pucat dan cepat rontok. • Tanaman inang : cabai, tomat, kentang, kacang-panjang, waluh, mentimun, dll.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>

<p>Embun bulu/ lodoh (<i>Peronospora destructor</i>)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Penyakit embu bulu atau busuk daun (downy mildew) disebabkan oleh cendawan <i>Peronospora destructor</i> yang menyerang tanaman bawang merah, bawang daun, dan bawang-bawangan lainnya • Patogen penyakit embun bulu ditularkan melalui angin. • Gejala serangan pada tanaman bawang merah ditandai daun berwarna pucat dan menguning. Bila udara lembab, daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik berwarna ungu dan membusuk, sedangkan bila udara kering daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik putih. • Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini ialah pada suhu 15° C dan kelembaban tinggi terjadi selama 6-12 jam. 	<p>Penyakit layu bakteri</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Penyebab : bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> • Gejala serangan : ditandai dengan pucuk tanaman menjadi layu, kemudian gejala layu akan menyebar ke bagian bawah tanaman. Pada buah gejala serangan penyakit layu bakteri dimulai dengan perubahan warna buah menjadi kuning, selanjutnya buah menjadi busuk. • Tanaman inang : cabai, tomat, kacang panjang, paria, waluh, mentimun, dll.
<p>Penyakit layu fusarium</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Penyakit layu fusarium disebabkan oleh cendawan <i>Fusarium oxysporum</i>. • Patogen ditularkan melalui udara dan air. • Gejala serangan ditandai tanaman menjadi layu, mulai dari daun bagian bawah. Anak tulang daun menguning. Jaringan batang dan akar berwarna coklat. • Tanaman inangnya antara lain ialah buncis, cabai kentang, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, semangka, tomat, dan terung. 	<p>Penyakit virus kompleks</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyakit virus kompleks dapat disebabkan oleh berbagai jenis virus, seperti virus mosaik, virus daun menggulung, virus Y, dll. • Pada umumnya penyakit virus ditularkan oleh serangga vektor seperti kutudaun atau oleh tangan, peralatan pertanian, dll. • Gejala serangan virus kompleks sangat bervariasi. Namun demikian gejala umum yang tampak pada daun-daun muda terdapat gambaran mosaik yang mempunyai beberapa corak. Bagian daun yang klorosis dapat berwarna hijau muda sampai kuning, bahkan mendekati putih. Seringkali permukaan daun menjadi tidak rata atau tampak mempunyai lekuk-lekuk hijau tua. • Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, kentang, cabai, kacang-kacangan, mentimun dan bawang-bawangan.
	<p>Penyakit virus gemini</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Penyebab : virus gemini • Gejala serangan : tanaman yang terserang menunjukkan daun menguning dengan tulang daun tetap hijau. • Penyebaran melalui vektornya (<i>Bemisia tabaci</i>) • Tanaman inang : cabai, kacang-kacangan dan tomat.



vegIMPACT

TERIMA KASIH

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian

www.bppp.pertanian.go.id

SCIENCE · INNOVATION · NETWORKS
www.itsg.org

PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT) PADA BUDIDAYA BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH

Pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit berdasarkan konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dapat dilakukan secara preventif atau kuratif.

Pengendalian secara preventif

a. Modifikasi lingkungan

Upaya memodifikasi lingkungan dapat dilakukan secara kultur teknis seperti pengaturan pola tanam, pengaturan sistem tanam, pemilihan varietas, pengolahan tanah, pengapuran, solarisasi, memodifikasi iklim mikro, dan pemupukan.

1. **Pengaturan pola tanam.** Ditinjau dari segi pengendalian OPT pengaturan pola tanam bertujuan untuk memutus siklus hidup hama dan penyakit di suatu wilayah atau area lahan tertentu. Oleh karena itu dalam pengaturan pola tanam harus diupayakan pergiliran tanaman dengan tanaman yang tidak berasal dari satu keluarga/ famili. Jika pergiliran tanaman dilakukan dalam satu famili, OPT akan selalu mendapatkan inang, sehingga siklus hidupnya berlanjut. Contoh upaya memutus siklus hidup OPT bawang merah dan cabai merah di dataran rendah disajikan pada bagan berikut ini :



Bagan pola tanam di dataran rendah dalam upaya memutus siklus hidup OPT cabai merah dan bawang merah

2. **Pengaturan sistem tanam.** Untuk mengurangi serangan OPT sistem tanam dapat dilakukan dengan sistem tumpangsari, tumpanggilir, menanam tanaman perangkap, menanam tanaman penghadang, atau menanam di dalam rumah kaca.
 - Tumpanggilir tanaman bawang merah dengan cabai merah di dataran rendah bertujuan untuk menekan serangan trips pada tanaman muda dan

menekan kematian tanaman cabai akibat suhu udara yang panas. Tanaman bawang merah ditanam 1 bulan sebelum tanaman cabai, supaya fungsinya nyata sebagai pelindung tanaman cabai.

- Menanam tanaman penghadang 4 baris jagung di sekeliling tanaman cabai merah 1,5 bulan sebelum tanam cabai merah bertujuan untuk menekan serangan hama kutukebul.
- Menanam tanaman bawang merah dan cabai merah di rumah kaca bertujuan untuk menekan serangan hama ulat bawang, ulat buah dan hama ulat grayak.



Sistem tanam tumpanggilir bawang merah dan cabai merah untuk menekan serangan trips pada tanaman cabai muda dan menekan kematian tanaman cabai akibat suhu udara yang panas



Penanaman 4 baris jagung di sekeliling tanaman cabai untuk menekan serangan hama kutukebul



Budidaya cabai merah di dalam rumah kaca untuk menekan serangan hama ulat buah dan hama ulat grayak

3. **Pemilihan varietas.** Selain karena selera pasar, produktivitas tinggi dan kesesuaian dengan kondisi lahan, faktor penting lain dalam memilih varietas ialah yang tahan terhadap serangan OPT. Cabai merah varietas Tanjung 1 agak toleran terhadap hama pengisap seperti trips dan kutudaun
4. **Pengolahan tanah.** Ditinjau dari sudut pengendalian hama dan penyakit, pengolahan tanah yang baik dan benar bertujuan untuk menekan populasi OPT tanah. Oleh karena itu jeda waktu yang diperlukan dari pengolahan tanah awal sampai dengan siap tanam minimal 1 bulan. Dengan jeda waktu yang panjang, patogen dan kepompong hama di dalam tanah akan terjemur oleh sinar matahari sehingga akan mati.



Tahapan pengolahan tanah untuk budidaya tanaman sayuran dan palawija pada lahan sawah di dataran rendah

5. **Pengapuran.** Tanaman dapat tumbuh baik pada tanah yang mempunyai kisaran pH tertentu, karena pH tanah berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara oleh tanaman. Jika pH tanah tidak sesuai, maka pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimum, sehingga rentan terhadap serangan OPT. Pada umumnya kemasaman tanah untuk tanaman bawang merah dan cabai merah adalah 5,6-6,5 dan 5,5-6,8. Jika pH tanah kurang dari kisaran angka tersebut dapat dilakukan pengapuran menggunakan dolomit atau kapur yang dilakukan minimal 1 bulan sebelum tanam. Banyaknya dosis kapur yang dibutuhkan jika pH tanah < 6,0 disajikan pada Tabel 3.

Tabel . 3. Daftar kebutuhan kapur untuk setiap pH tanah

No.	pH tanah asal	Kebutuhan kapur (ton/ha)
1.	5,50	5,80
2.	5,00	7,80
3.	4,50	10,70
4.	4,00	13,00

6. **Modifikasi iklim mikro.** Modifikasi iklim mikro dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam. Pada musim hujan diupayakan jarak tanam lebih lebar dibandingkan dengan jarak tanam pada musim kemarau, karena kelembaban tinggi akan menyebabkan penyakit berkembang lebih cepat.
7. **Pemupukan.** Tanaman memerlukan unsur makro dan mikro yang sesuai dengan kebutuhannya agar dapat tumbuh optimal. Tanaman yang kelebihan atau kekurangan unsur hara akan rentan terhadap serangan OPT. Pemupukan Nitrogen yang berlebihan akan mengakibatkan ukuran sel tanaman membesar dengan dinding sel yang lebih tipis. Akibatnya patogen dan hama lebih mudah menembus. Kekurangan unsur Fosfat dan Kalium akan mengakibatkan tanaman mudah terserang oleh penyakit. Dengan demikian pemupukan. Oleh karena itu sebelum tanam perlu dilakukan analisis tanah terlebih dahulu agar pemberian pupuk tepat.

b. Perlakuan benih/ bibit

Perlakuan benih menggunakan pestisida dilakukan untuk menekan serangan OPT tular tanah dan tular benih.

1. Benih bawang merah dicampur dengan fungisida mankozeb dengan perbandingan 100 kg benih bawang + 100 g mankozeb diaduk rata lalu disimpan dalam karung plastik selama 1-2 hari
2. Untuk menekan serangan penyakit tular tanah, sebelum ditanam/ disemai benih cabai merah direndam dalam larutan fungisida Propamokarb hidroklorida (1 ml/l) selama 0,5 jam atau dalam air hangat suam-suam kuku selama 0,5 jam.
3. Untuk menekan serangan kutukebul terhadap bibit cabai merah dilakukan penyiraman larutan insektisida Tiametoksam (0,5 ml/l) dengan dosis 50 ml/ tanaman pada umur 2 dan 4 minggu setelah semai.

c. Perlakuan tanah

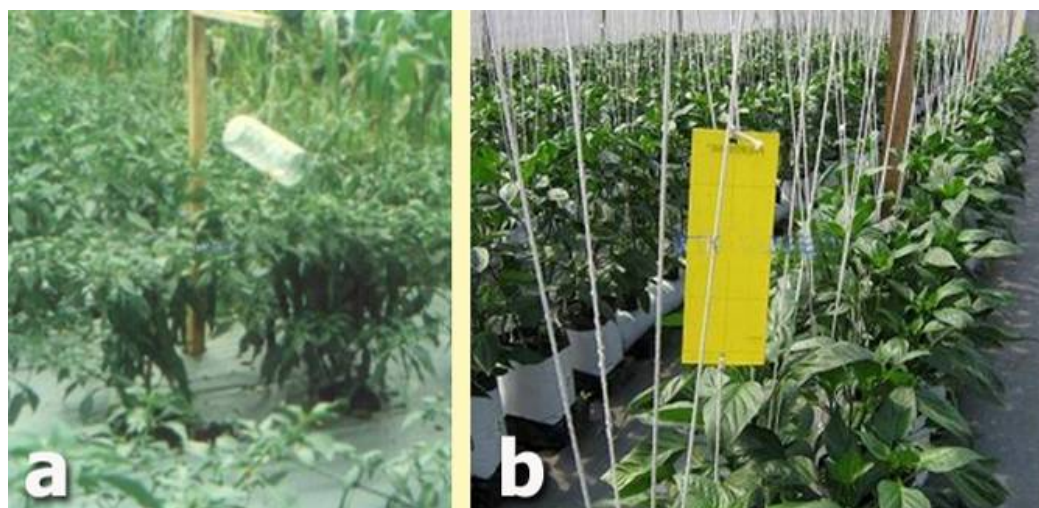
Perlakuan tanah dilakukan untuk menekan serangan OPT dalam tanah. Macam perlakuan tanah yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Jika ditemukan uret atau orong-orong, maka lahan diberi perlakuan dengan insektisida Fipronil 0,3 G sebanyak 15 kg/ha
2. Untuk daerah endemik serangan penyakit layu bakteri dan layu fusarium, lahan diberi perlakuan dengan bakterisida Oksitetrasiklin (konsentrasi formulasi 1 ml/liter) dengan dosis 200 ml/ lubang tanam yang diaplikasikan satu hari sebelum tanam

d. Pemasangan perangkap OPT

Pemasangan perangkap OPT bertujuan untuk menekan populasi awal OPT agar perkembangannya tidak menimbulkan kerugian. Beberapa macam perangkap OPT adalah sebagai berikut :

1. Untuk menekan serangan hama ulat bawang dipasang perangkap Feromon Exi sebanyak 20 buah/ha atau perangkap lampu sebanyak 40 buah/ha
2. Untuk menekan populasi trips, kutudaun, kutukebul, dan tungau dipasang perangkap lekat warna kuning sebanyak 40-50 buah/ ha. Perangkap tersebut dipasang pada saat tanam.
3. Untuk mengendalikan hama lalat buah dipasang perangkap Metil Eugenol sebanyak 40-50 buah/ha. Pada tanaman cabai pemasangan perangkap Metil Eugenol dilakukan ketika tanaman mulai berbunga



Macam-macam perangkap OPT : (a) perangkap Metil Eugenol dan
(b) perangkap lekat warna kuning

e. Penyemprotan fungisida secara preventif

Pada pengendalian penyakit tanaman, strategi yang digunakan berbeda dengan strategi pengendalian hama yang berdasarkan ambang pengendalian.

Pengendalian penyakit harus dilakukan sebelum munculnya gejala serangan. Tanaman perlu diproteksi menggunakan fungisida untuk mencegah berkecambahnya spora yang menempel pada bagian tanaman. Hal yang perlu diperhatikan ialah pemilihan fungisida yang tepat karena setiap jenis fungisida memiliki sifat proteksi yang berbeda-beda. Pada Tabel 4 disajikan beberapa bahan aktif fungisida dan sifat proteksinya. Pada awal penanaman digunakan fungisida yang memiliki sifat proteksi-preventif. Jika masih terjadi serangan, digunakan fungisida dengan sifat kuratif.

Tabel 4. Efikasi beberapa jenis fungisida untuk mengendalikan penyakit bercak daun alternaria pada tanaman bawang merah dan busuk daun fitoftora pada tanaman cabai merah

Bahan aktif fungisida	Jenis penyakit			Ketahanan fungisida terhadap curah hujan
	Bercak daun alternaria	Busuk daun fitoftora		
		Preventif	Kuratif	
Azoxystrobin	+++	0	0	-
Difenoconazole	++(+)	0	0	-
Azoxystrobin + difenoconazole	+++	0	0	-
Klorotalonil	+(+)	++(+)	0	++(+)
Klorotalonil + mandipropamid	+(+)	++++	++	+++
Siazofamid		++++		+++
Mankozeb	++	++	0	++
Simoksaniil		(+)	++	++
Simoksaniil+mankozeb	++	++(+)	++	++
Dimetomorf + mankozeb	++	+++		++(+)
Metalaksil + mankozeb	++	+++	+++	+++
Metalaksil		0	+++	+++
Propineb	++	++	0	-
Propamokarb HCl	0	+	++	+++
Propamokarb HCl + mankozeb	++	++	++	+++
Propamokarb HCl + klorotalonil	++	++	++	+++
Propamokarb HCl + fluopikolide		+++	++	++(+)
Tebuconazole	++	0	0	
Zineb	++	++	0	

Keterangan : semakin banyak nilai plus (+), artinya fungisida tersebut semakin baik

Pengendalian secara kuratif

Pengendalian OPT secara kuratif dapat dilakukan jika populasi hama atau intensitas serangannya telah mencapai nilai ambang pengendalian. Beberapa nilai ambang pengendalian hama pada tanaman bawang merah dan cabai merah disajikan pada Tabel 5 :

Tabel 5. Ambang pengendalian beberapa jenis hama pada tanaman bawang merah dan cabai merah

No.	Jenis hama	Ambang pengendalian hama	
		Bawang merah	Cabai merah
1.	Trips	-	10 nimfa/ daun
2.	Ulat bawang	Kerusakan daun 5%	-
		1 kelompok telur/ 10 tanaman contoh	-
		10 ekor ngengat/ perangkap/ tiga malam	-
3.	Kutudaun	-	0,7 ekor/ daun
4.	Lalat pengorok daun	Kerusakan daun 5%	Kerusakan daun 10%
5.	Ulat grayak	Kerusakan daun 5%	Kerusakan daun 12,5%
6.	Tungau	-	Kerusakan daun 5%





































DAFTAR PUSTAKA







Moekasan, T.K., W. Setiawati, L. Prabaningrum, Soehardi, S. Darmono, dan Saimin 1995. Petunjuk studi PHT sayuran : Bawang merah, cabai merah, kacang panjang, kentang, kubis, dan tomat. Kerjasama Balai Penelitian dengan Program Nasional PHT, Departemen Pertanian.


Prabaningrum, L. dan T.K. Moekasan. 2000. Panduan teknis : Pengkajian penerapan teknologi PHT pada tanaman kacang panjang di DKI. Jakarta. Kerjasama IP2TP, BPTPH Satgas DKI Jakarta dengan Balai Penelitian Tanaman Sayuran

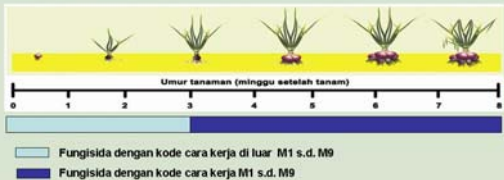
Moekasan, T.K., L. Prabaningrum, W. Adiyoga, dan N. Gunadi. 2013. Organisme pengganggu tumbuhan tanaman sayuran dan palawija serta strategi pengendaliannya. Kerjasama Balitsa, Puslitbanghort, Badan Litbang Pertanian dengan Wageningen University and Research Center, the Netherlands.

Bahan Tayangan
Lembar Informasi No. 03

 <p style="text-align: center;">PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN (OPT) PADA BUDIDAYA BAWANG MERAH TUMPANGGILIR DENGAN CABAI MERAH</p>  	 <p style="text-align: center;">PENGENDALIAN OPT BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH</p> <p>Pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit berdasarkan konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT)</p> <ul style="list-style-type: none"> Secara preventif (sebelum ada serangan) Secara kuratif (setelah ada serangan)  										
 <p style="text-align: center;">PENGENDALIAN OPT SECARA PREVENTIF</p> <p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan pola tanam • Pengaturan sistem tanam • Pemilihan varietas • Pengolahan tanah • Pengapuran • Modifikasi iklim mikro • Pemupukan   	 <p style="text-align: center;">PENGENDALIAN OPT SECARA PREVENTIF</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Perlakuan benih 3. Perlakuan tanah 4. Pemasangan perangkat OPT 5. Penyemprotan fungisida   										
 <p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan pola tanam : Bertujuan untuk memutus siklus hidup hama dan penyakit dengan pergiliran tanaman yang tidak berasal dari satu keluarga/ famili. <table border="1"> <tr> <td>Januari - Maret</td> <td>Apr-Mei</td> <td>Juni - Sep</td> <td>Okt</td> <td>Nop-Des</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Bera</p>  	Januari - Maret	Apr-Mei	Juni - Sep	Okt	Nop-Des						 <p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan sistem tanam : tumpangsari, tumpanggilir, menanam tanaman perangkap, menanam tanaman penghadang, atau menanam di dalam rumah kaca untuk menekan serangan OPT   
Januari - Maret	Apr-Mei	Juni - Sep	Okt	Nop-Des							
											

<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan varietas : Dipilih yang tahan terhadap serangan OPT. Sampai saat ini belum ada varietas bawang merah yang tahan terhadap OPT. Oleh karena itu dipilih varietas yang potensi hasilnya tinggi.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cabai merah varietas Tanjung 1 agak toleran terhadap hama pengisap seperti trips dan kutudaun  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengolahan tanah : dilakukan minimal 1 bulan agar patogen dan sisa-sisa pupa dari hama di dalam tanah akan terjemur oleh sinar matahari sehingga akan mati.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengapuran : kemasaman tanah untuk tanaman bawang merah dan cabai merah pada pH 5,6-6,5. Jika pH tanah kurang dari kisaran angka tersebut dapat dilakukan pengapuran menggunakan dolomit atau kaptan yang dilakukan minimal 1 bulan sebelum tanam.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengapuran : kemasaman tanah untuk tanaman bawang merah dan cabai merah pada pH 5,6-6,5. Jika pH tanah kurang dari kisaran angka tersebut dapat dilakukan pengapuran menggunakan dolomit atau kaptan yang dilakukan minimal 1 bulan sebelum tanam.  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modifikasi iklim mikro. dilakukan dengan pengaturan jarak tanam bawang merah <ul style="list-style-type: none"> - Musim kemarau : 15 cm x 15 cm - Musim hujan : 15 cm x 20 cm  <p>Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p>SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>

<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> Jarak tanam cabai merah : - 30 cm x 25 cm 	<p>1. Modifikasi lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> Pemupukan : Tanaman yang kelebihan atau kekurangan unsur hara akan rentan terhadap serangan OPT. 
<p>2. Perlakuan benih</p>  <ul style="list-style-type: none"> Untuk mencegah serangan penyakit layu fusarium dilakukan perlakuan benih dengan cara setiap 100 kg benih bawang ditaburi dengan fungisida Mankozeb sebanyak 100 g Benih yang telah ditaburi fungisida disimpan dalam karung plastik selama 1 – 2 hari sebelum tanam 	<p>2. Perlakuan benih</p> <ul style="list-style-type: none"> Penyemaian dilakukan di dalam rumah kaca Media pesemaian terdiri atas campuran tanah halus dan pupuk kandang (1 : 1) yang telah dikukus dengan uap air panas selama 4 jam Sebelum disemai, benih cabai drendam dahulu dalam air hangat (50 °C) selama 30 menit atau larutan fungisida Propamokarb Hidroklorida (1 ml/l) selama ± 5 menit, lalu ditiriskan dan langsung disemai Untuk menekan serangan kutukebul terhadap bibit cabai dilakukan penyiraman larutan insektisida Tiametoksam (0,5 ml/l) dengan dosis 50 ml/ tanaman pada umur 2 dan 4 minggu setelah semai 
<p>3. Perlakuan tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> Jika ditemukan uret atau orong-orong, maka lahan diberi perlakuan dengan insektisida Fipronil 0,3 G sebanyak 15 kg/ha 	<p>3. Perlakuan tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> Untuk daerah endemik serangan penyakit layu bakteri dan layu fusarium, lahan diberi perlakuan dengan bakterisida Oksitetrasiklin (konsentrasi formulasi 1 ml/liter) dengan dosis 200 ml/ lubang tanam yang diaplikasikan satu hari sebelum tanam 

<p>4. Pemasangan perangkat OPT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk menekan populasi trips, kutudaun, kutukebul, dan tungau dipasang perangkat lekat warna kuning sebanyak 40-50 buah/ ha. Perangkat tersebut dipasang pada saat tanam. • Untuk mengendalikan hama ulat bawang dipasang perangkat Feromon Exi sebanyak 15-20 buah/ha 	<p>4. Pemasangan perangkat OPT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk menekan populasi trips, kutudaun, kutukebul, dan tungau dipasang perangkat lekat warna kuning sebanyak 40-50 buah/ ha. Perangkat tersebut dipasang pada saat tanam. • Untuk mengendalikan hama lalat buah dipasang perangkat Metil Eugenol sebanyak 40-50 buah/ha ketika tanaman mulai berbunga 																																																							
<p>5. Penyemprotan fungisida secara preventif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian penyakit tanaman : berdasarkan prinsip pencegahan atau preventif, bukan menunggu sampai timbulnya gejala serangan atau kuratif. • Strategi ini tampak agak berbeda dengan prinsip pengendalian hama yang menganjurkan agar dilakukan pengamatan terlebih dahulu sebelum dilakukan tindakan pengendalian menggunakan pestisida. • Strategi ini juga terbukti memperkecil risiko kegagalan panen. 	<p>5. Penyemprotan fungisida secara preventif</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Interval penyemprotan : musim hujan 3-4 hari, musim kemarau 5-7 hari • Waktu penyemprotan : sore hari (jam 16.00) • pH air : 4,5 – 5 (menurunkan pH air dengan Biosoft atau Asam Nitrat) • Tidak boleh dicampur dengan pupuk daun 																																																							
<p>5. Penyemprotan fungisida secara preventif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk mencegah serangan penyakit busuk buah antraknos pada tanaman cabai dilakukan penyemprotan fungisida Asilbenzolar s-metil + Mankozeb sejak tanaman cabai berbunga dengan interval 1 minggu. • Jangan menggunakan fungisida tersebut jika pertanaman cabai sudah terserang oleh penyakit busuk buah, karena akan memperparah serangannya. 	<p>5. Penyemprotan fungisida secara preventif</p> <p>Efikasi beberapa jenis fungisida untuk mengendalikan penyakit bercak daun alternaria dan busuk daun fitofthora pada cabai merah</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bahan aktif fungisida</th> <th colspan="2">Jenis penyakit</th> <th rowspan="2">Pengaruh curah hujan terhadap efikasi</th> </tr> <tr> <th>Bercak daun alternaria</th> <th>Busuk daun fitofthora</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Preventif</td> <td>Kuratif</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Azoksystrobine</td> <td>+++</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Difenokonazole</td> <td>++(+)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Azoksystobine + difekonazole</td> <td>+++</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Klorothalonil</td> <td>+(+)</td> <td>++(+)</td> <td>0</td> <td>++(+)</td> </tr> <tr> <td>Klorothalonil+ mandipropamid</td> <td>+(+)</td> <td>++++</td> <td>++</td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Syazofamid</td> <td></td> <td>+++</td> <td></td> <td>+++</td> </tr> <tr> <td>Mankozeb</td> <td>++</td> <td>++</td> <td>0</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>Symoksaniil</td> <td></td> <td>(+)</td> <td>++</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>Symoksaniil+mankozeb</td> <td>++</td> <td>+++)</td> <td>++</td> <td>++</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan aktif fungisida	Jenis penyakit		Pengaruh curah hujan terhadap efikasi	Bercak daun alternaria	Busuk daun fitofthora			Preventif	Kuratif	Azoksystrobine	+++	0	0	-	Difenokonazole	++(+)	0	0	-	Azoksystobine + difekonazole	+++	0	0	-	Klorothalonil	+(+)	++(+)	0	++(+)	Klorothalonil+ mandipropamid	+(+)	++++	++	+++	Syazofamid		+++		+++	Mankozeb	++	++	0	++	Symoksaniil		(+)	++	++	Symoksaniil+mankozeb	++	+++)	++	++
Bahan aktif fungisida	Jenis penyakit		Pengaruh curah hujan terhadap efikasi																																																					
	Bercak daun alternaria	Busuk daun fitofthora																																																						
		Preventif	Kuratif																																																					
Azoksystrobine	+++	0	0	-																																																				
Difenokonazole	++(+)	0	0	-																																																				
Azoksystobine + difekonazole	+++	0	0	-																																																				
Klorothalonil	+(+)	++(+)	0	++(+)																																																				
Klorothalonil+ mandipropamid	+(+)	++++	++	+++																																																				
Syazofamid		+++		+++																																																				
Mankozeb	++	++	0	++																																																				
Symoksaniil		(+)	++	++																																																				
Symoksaniil+mankozeb	++	+++)	++	++																																																				

5. Penyemprotan fungisida secara preventif

Efikasi beberapa jenis fungisida untuk mengendalikan penyakit bercak daun alternaria dan busuk daun fitoftora pada cabai merah (lanjutan)

Bahan aktif fungisida	Jenis penyakit			Pengaruh curah hujan terhadap efikasi
	Bercak daun alternaria	Busuk daun fitoftora		
		Preventif	Kuratif	
Dimetomorf + mankozeb	++	+++		++(*)
Metlakstyl + mankozeb	++	+++	+++	+++
Metalakstyl		0	+++	+++
Probineb	++	++	0	-
PropamocarbHCl	0	+	++	+++
PropamocarbHCl + mankozeb	++	++	++	+++
Propamocarb HCL +klorothalonil	++	++	++	+++

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id

5. Penyemprotan fungisida secara preventif

Efikasi beberapa jenis fungisida untuk mengendalikan penyakit bercak daun alternaria dan busuk daun fitoftora pada cabai merah (lanjutan)

Bahan aktif fungisida	Jenis penyakit			Pengaruh curah hujan terhadap efikasi
	Bercak daun alternaria	Phytophthora Late blight		
		Preventif	Kuratif	
PropamocarbHCl + fluopikolide	+++	++		++(*)
Tebukonazole	++	0	0	
Zineb	++	++	0	

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id

PENGENDALIAN OPT SECARA KURATIF

Pengendalian OPT secara kuratif dapat dilakukan jika populasi hama atau intensitas serangannya telah mencapai nilai ambang pengendalian

Ambang pengendalian ialah tingkat populasi hama atau intensitas serangannya yang jika tidak dikendalikan akan menimbulkan kerugian



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id

Ambang pengendalian hama tanaman bawang merah

Hama	Nilai ambang pengendalian
1. Ulat bawang	a. 10 ngngat per perangkap/ malam b. Intensitas serangan 5% c. 1 paket telur/ 10 tanaman contoh
2. Trips	Intensitas serangan 5%
3. Lalat pengorok daun	Intensitas serangan 10%



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id

Ambang pengendalian hama tanaman cabai merah

No.	Jenis hama	Ambang pengendalian hama pada komoditas
		Cabai
4.	Trips	10 nimfa/ daun
5.	Kutudaun	0,7 ekor/ daun
6.	Lalat pengorok daun	kerusakan daun 10%
7.	Ulat grayak	kerusakan daun 12,5%
8.	Tungau	kerusakan daun 5%

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id

Terima Kasih

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id

Lembar Informasi No. 04

AGROEKOSISTEM

Ekosistem adalah suatu sistem yang terbentuk oleh interaksi dinamik antara komponen-komponen biotik dan abiotik. Secara garis besar, ekosistem terbagi menjadi dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem binaan manusia. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang pembentukan dan perkembangannya berjalan secara alami tanpa campur tangan manusia. Ekosistem binaan manusia adalah ekosistem yang proses pembentukan, peruntukan dan pengembangannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan manusia, sehingga campur tangan manusia menjadi unsur yang sangat dominan.

Agroekosistem atau ekosistem pertanian merupakan satu bentuk ekosistem binaan manusia yang perkembangannya ditujukan untuk memperoleh produk pertanian yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

SIFAT-SIFAT AGROEKOSISTEM

Ada beberapa sifat agroekosistem, yaitu :

- a) Agroekosistem tidak memiliki kontinuitas temporal (tidak stabil). Keberadaannya hanya dalam waktu yang terbatas dan sering mengalami perubahan iklim mikro secara mendadak akibat tindakan manusia, seperti pencangkulan, penyiangan, pengairan dan sebagainya
- b) Struktur agroekosistem didominasi oleh jenis tanaman tertentu yang dipilih oleh manusia dan sering merupakan tanaman baru yang dimasukkan ke dalam ekosistem tersebut
- c) Agroekosistem pada umumnya tidak memiliki keragaman biotik dan genetik yang tinggi sehingga kurang stabil
- d) Umur tanaman yang ada dalam agroekosistem relatif seragam
- e) Terdapat masukan berupa pupuk, pestisida dan air irigasi, sehingga jaringan tanaman menjadi kaya akan unsur hara dan air
- f) Akibat dari sifat-sifat tersebut di atas, dalam agroekosistem sering terjadi letusan populasi organisme pengganggu tumbuhan (OPT)

PENGELOLAAN OPT

Pengelolaan OPT menggunakan strategi memaksimalkan pengendalian alami (musuh alami dan varietas tahan) dipadukan dengan cara pengendalian yang lain,

sehingga dampak negatifnya seminimal mungkin. Pengendalian kimiawi hanya dilakukan jika ada kerusakan akibat serangan OPT. Perpaduan strategi pengendalian harus didasarkan pada kenyataan bahwa OPT adalah salah satu dari komponen-komponen biologis yang ada dalam agroekosistem yang kompleks. Dalam pengambilan keputusan pengendalian OPT, perhatian kita jangan hanya terbatas pada tindakan terhadap populasi OPT saja, tetapi juga harus mempertimbangkan interaksi antara OPT dengan komponen ekosistem lainnya. Besar kemungkinan bahwa tindakan yang mengabaikan adanya interaksi tersebut justru mengakibatkan kerugian bagi komponen ekosistem lainnya.

Pengelolaan OPT dalam agroekosistem memerlukan perencanaan, karena merupakan suatu tindakan yang mengoptimalkan pengendalian OPT secara ekonomi dan ekologi. Oleh karena itu semua tindakan pengendalian harus didasarkan pada aspek ekonomi dan ekologi yang secara pasti telah sesuai dengan kondisi masyarakat setempat.

ANALISIS AGROEKOSISTEM DAN PENGELOLAAN OPT

Pada prinsipnya, pengelolaan OPT merupakan bagian dari pengelolaan tanaman terpadu (PTT). OPT dapat dikendalikan dengan baik jika dilakukan pendekatan analisis agroekosistem sebagai berikut :

- 1) Melakukan pengambilan contoh secara rutin (pemantauan) untuk mengetahui perkembangan OPT dan musuh alaminya
- 2) Menetapkan status OPT
- 3) Menetapkan faktor yang berpengaruh terhadap mortalitas OPT
- 4) Membuat keputusan pengendalian
- 5) Melakukan tindakan pengendalian

Pengamatan

Salah satu prinsip PHT adalah melakukan pengamatan secara rutin, yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan tanaman, OPT dan musuh alaminya. Interval pengamatan tergantung pada jenis tanaman dan OPT yang menyerang. Pada tanaman cabai, tomat dan mentimun interval pengamatan ialah 7 hari. Pengamatan pertama dilakukan 7 hari setelah tanam, pengamatan selanjutnya dilakukan setiap 7 hari.

Penetapan tanaman contoh

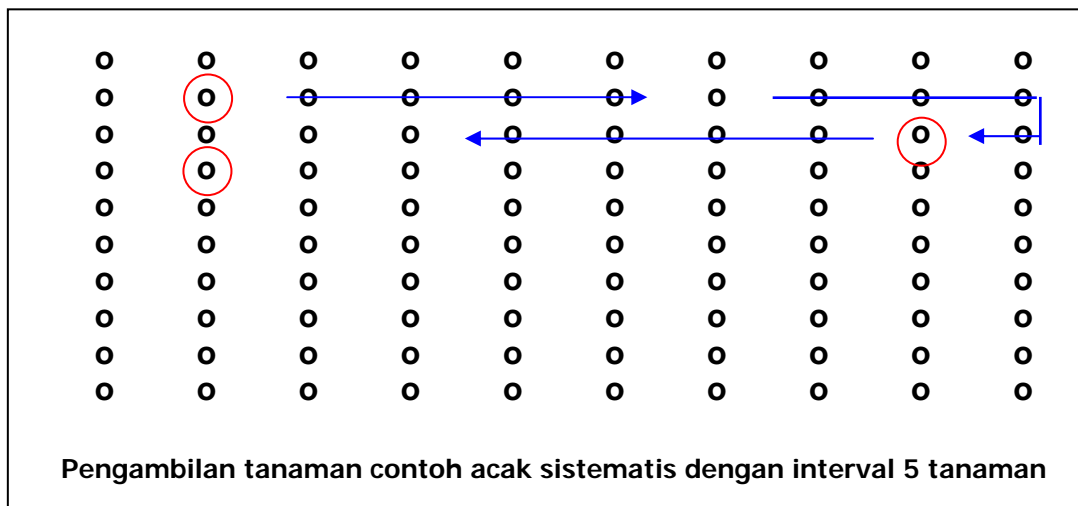
Pada umumnya, pengamatan tidak mungkin dilakukan pada semua populasi tanaman yang ada. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan tenaga, biaya, dan waktu. Namun demikian, dengan semakin banyak anggota populasi yang dapat

diamati, tentunya data yang diperoleh semakin baik (teliti). Jumlah tanaman contoh yang diamati pada tanaman bawang merah dan cabai merah ialah sebagai berikut :

- Luas lahan $\leq 2.000 \text{ m}^2$, jumlah tanaman contoh 10 tanaman
- Luas lahan $> 2.000 - 4.000 \text{ m}^2$, jumlah tanaman contoh 20 tanaman
- Luas lahan $> 4.000 - 6.000 \text{ m}^2$, jumlah tanaman contoh 30 tanaman
- Luas lahan $> 6.000 - 8.000 \text{ m}^2$, jumlah tanaman contoh 40 tanaman
- Luas lahan $> 8.000 - 10.000 \text{ m}^2$, jumlah tanaman contoh 50 tanaman

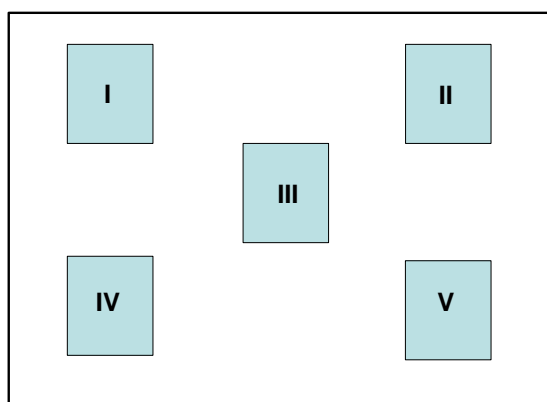
Dalam menentukan pengambilan contoh banyak faktor yang perlu dipertimbangkan agar contoh yang diambil dapat mewakili populasi dari objek yang akan diamati. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan tentang teknik pengambilan contoh. Penetapan tanaman contoh yang paling sederhana ialah dilakukan dengan metode acak sistematis.

Pengambilan contoh acak sistematis merupakan cara penyederhanaan teknik pengambilan contoh acak sederhana dan acak kelompok. Pengacakan dilakukan hanya satu kali, yaitu pada contoh yang pertama. Penentuan contoh berikutnya dilakukan dengan menggunakan skala (interval) jarak tertentu, misalnya satu meter, 10 rumpun, dsb. Sebagai contoh populasi tanaman per petak ialah 100 tanaman, jumlah tanaman contoh yang akan diamati ialah sebanyak 10 tanaman. Maka interval setiap tanaman contoh ialah $100 : 10 = 10$ tanaman.



Penetapan petak contoh

Pengambilan contoh acak kelompok dilakukan jika anggota populasi sangat besar, sehingga dikhawatirkan anggota contoh yang terpilih akan menunjukkan keberpihakan. Oleh karena itu setiap anggota populasi terlebih dahulu dikelompokkan. Selanjutnya dari masing-masing kelompok tersebut dilakukan pengacakan dan pengambilan contoh seperti pada pengambilan contoh acak sederhana.



Keterangan
Karena luas areal pengamatan sangat luas, maka diambil petak-petak contoh (I s.d.V), selanjutnya di dalam petak contoh tersebut dilakukan pengacakan untuk menetapkan tanaman contoh

Pengambilan tanaman contoh dengan lima buah anak petak

Parameter pengamatan

Parameter pengamatan pada analisis agroekosistem pada tanaman bawang merah dan cabai merah ialah sebagai berikut :

- Keadaan cuaca (sinar matahari, kelembaban, dan suhu)
- Keadaan lingkungan pertanaman (air irigasi, kebersihan lahan, dll)
- Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah cabang, lebar kanopi)
- Jenis dan intensitas serangan OPT
- Jenis dan jumlah musuh alami

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Perlindungan Tanaman. 2000. Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Hortikultura dan Aneka Tanaman (HAT). Direktorat Hendral Produksi Hortikultura dan Aneka Tanaman. Jakarta. 55 hal.

Moekasan, T.K. 1993. Pengambilan Contoh dan Pengamatan Hama-Penyakit Tanaman Sayuran. Makalah yang disampaikan pada Pelatihan PHT Sayuran Staff PT. Sarana Agropratama pada tanggal 4-8 Januari 1993 di Lembang. Balitsa-Lembang. 11 hal.

Moekasan, T.K., W. Setiawati, L. Prabaningrum, Soehardi, S. Darmono, dan Saimin. 1995. Petunjuk Studi Lapangan PHT Sayuran. Kerjasama Balitsa dengan Prognas PHT-Departemen Pertanian. 193 hal.

Sastrosiswojo, S. 1991. Petunjuk Praktis : Pengambilan Contoh dan Pengamatan Hama Sayuran. Balithort Lembang. 30 hal.












Satrosiswojo, S., T.S. Uhan, dan R. Sutarya. 2005. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis. Monografi Balitsa No. 21 (Cetakan kedua). Balitsa. 64 hal.




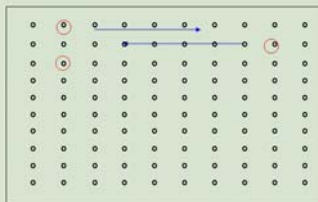

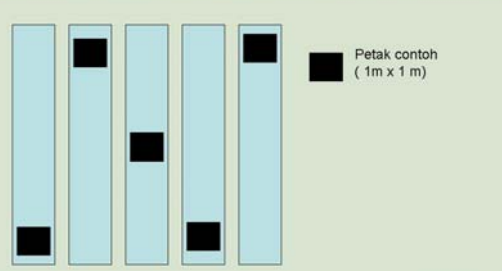
Sudjono, S. dan Sudarmadi. 1989. Teknik Pengamatan Hama dan Penyakit. Pendidikan Program D₁ PHT, Faperta - UGM. 60 hal.

Untung, K. 1983. Metode Pengambilan Contoh Hama Sayuran. Makalah pada Lokakarya Pengamatan dan Peramalan Hama Tanaman Palawija dan Hortikultura, Bogor 3-6 Januari 1983. 11 hal.

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, 273 hal.

**Bahan Tayangan
Lembar Informasi No. 04**

 <h2 style="text-align: center;">AGROEKOSISTEM</h2> <p style="text-align: center;">Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	 <h2 style="text-align: center;">EKOSISTEM</h2> <ul style="list-style-type: none"> Ekosistem adalah suatu sistem yang terbentuk oleh interaksi dinamik antara komponen-komponen abiotik dan biotik <div style="text-align: center;">  <p>Abiotik</p> <p>Biotik</p> <p>Ekosistem hutan</p> </div> <p style="text-align: center;">Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
 <h2 style="text-align: center;">MACAM-MACAM EKOSISTEM</h2> <ul style="list-style-type: none"> Secara garis besar, ekosistem terbagi menjadi dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem binaan manusia Ekosistem alami merupakan ekosistem yang pembentukan dan perkembangannya berjalan secara alami tanpa campur tangan manusia Ekosistem binaan manusia adalah ekosistem yang proses pembentukan, peruntukan dan pengembangannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan manusia, sehingga campur tangan manusia menjadi unsur yang sangat dominan <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	 <h2 style="text-align: center;">AGROEKOSISTEM</h2> <ul style="list-style-type: none"> Agroekosistem atau ekosistem pertanian merupakan satu bentuk ekosistem binaan manusia yang perkembangannya ditujukan untuk memperoleh produk pertanian yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan manusia. <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>
 <h2 style="text-align: center;">SIFAT-SIFAT AGROEKOSISTEM</h2> <ul style="list-style-type: none"> Agroekosistem tidak memiliki kontinuitas temporal (tidak stabil). Keberadaannya hanya dalam waktu yang terbatas dan sering mengalami perubahan iklim mikro secara mendadak akibat tindakan manusia, seperti pencangkulan, penyiangan, pengairan dan sebagainya <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>	 <ul style="list-style-type: none"> Struktur agroekosistem didominasi oleh jenis tanaman tertentu yang dipilih oleh manusia dan sering merupakan tanaman baru yang dimasukkan ke dalam ekosistem tersebut Agroekosistem pada umumnya tidak memiliki keragaman biotik dan genetik yang tinggi sehingga kurang stabil Umur tanaman yang ada dalam agroekosistem relatif seragam Terdapat masukan berupa pupuk, pestisida dan air irigasi, sehingga jaringan tanaman menjadi kaya akan unsur hara dan air Akibat dari sifat-sifat tersebut di atas, dalam agroekosistem sering terjadi letusan populasi organisme pengganggu tumbuhan (OPT) <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian</p> <p style="text-align: center;">SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS www.litbang.deptan.go.id</p>

<p>PENGELOLAAN OPT DALAM AGROEKOSISTEM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan OPT dalam agroekosistem memerlukan perencanaan, karena merupakan suatu tindakan yang mengoptimalkan pengendalian OPT secara ekonomi dan ekologi • Oleh karena itu semua tindakan pengendalian harus didasarkan pada aspek ekonomi dan ekologi yang secara pasti telah sesuai dengan kondisi masyarakat setempat 	<p>ANALISIS AGROEKOSISTEM DALAM PENGELOLAAN OPT</p> <p>OPT dapat dikendalikan dengan baik jika dilakukan pendekatan analisis agroekosistem sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengambilan contoh secara rutin (pemantauan) untuk mengetahui perkembangan OPT dan musuh alaminya • Menetapkan status OPT • Menetapkan faktor yang berpengaruh terhadap mortalitas OPT • Membuat keputusan pengendalian • Melakukan tindakan pengendalian 
<p>Jumlah tanaman contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\leq 2.000 \text{ m}^2$ = 10 tanaman • $> 2.000 \text{ s.d. } 4.000 \text{ m}^2$ = 20 tanaman • $> 4.000 \text{ s.d. } 6.000 \text{ m}^2$ = 30 tanaman • $> 6.000 \text{ s.d. } 8.000 \text{ m}^2$ = 40 tanaman • $> 8.000 \text{ s.d. } 10.000 \text{ m}^2$ = 50 tanaman 	<p>Penetapan tanaman contoh</p>  <p>Populasi tanaman : 100 Jumlah tanaman contoh : 10 Interval tanaman contoh : $100/10 = 10$</p>
<p>Penetapan tanaman contoh pada budidaya bawang merah dan cabai merah</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Panjang bedengan = 10 m • Jumlah bedengan = 5 buah • Panjang lorong pengamatan = 50 m lari • Interval tanaman contoh = $50/10 = 5 \text{ m}$ lari • Jika tanaman contoh pertama berjarak 1 m dari ujung bedengan pertama, maka letak tanaman contoh ke dua adalah 6 m, ke-3 = 11 m, dst 	<p>Penetapan petak contoh pada budidaya bawang merah dan cabai merah</p>  <p>Petak contoh (1 m x 1 m)</p>

Parameter pengamatan										
<ul style="list-style-type: none"> Keadaan cuaca (sinar matahari, kelembaban, dan suhu) Keadaan lingkungan pertanian (air irigasi, kebersihan lahan, dll) Pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah cabang, lebar kanopi) Jenis dan intensitas serangan OPT Jenis dan jumlah musuh alami 										

FORMULIR PENGAMATAN PADA TANAMAN BAWANG MERAH												
Nomor grup pengamatan	L o k a s i											
Tanggal pengamatan												
Tanggal tanam tomat	Umur tanaman bawang merah											
Keadaan cuaca	Cerah/ mendung/ hujan											
Keadaan air irigasi	Kurang/ cukup/ lebih											
Keadaan tumbuhan liar (gulma)	Tidak ada/ sedikit/ banyak/ sangat banyak											
Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Tinggi tanaman (cm)												
2. Jumlah daun per tanaman												
3. Jumlah rumpun per tanaman												
4. Tingkat serangan hama trips (%)												
5. Tingkat serangan hama lalat pengorok daun (%)												
6. Populasi kelompok telur <i>S. exigua</i>												
7. Populasi imago <i>S. exigua</i> per perangkap												

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
8. Jumlah daun terserang hama ulat bawang <i>S. exigua</i> (a)												
Jumlah daun sehat (b)												
Intensitas serangan hama ulat pemakan daun lainnya (<i>S. litura</i> , <i>S. eximpta</i> , <i>S. mauritia</i> , dll.) (%)												
$\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												
10. Tingkat serangan penyakit botol (%)												
11. Tingkat serangan penyakit embun bulu (%)												
12. Tingkat serangan penyakit antraknosa/ oomycosis (%)												
13. Jumlah tanaman terserang layu busur/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)												

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Intensitas serangan penyakit layu fusarium (%)												
$\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												
OPT lainnya dan Musuh Alami (MA) pada tanaman bawang merah :												
1.												
2.												
3.												
4.												

FORMULIR PENGAMATAN PADA TANAMAN CABAI MERAH												
Nomor grup pengamatan	L o k a s i											
Tanggal pengamatan												
Tanggal tanam tomat	Umur tanaman cabai merah											
Keadaan cuaca	Cerah/ mendung/ hujan											
Keadaan air irigasi	Kurang/ cukup/ lebih											
Keadaan tumbuhan liar (gulma)	Tidak ada/ sedikit/ banyak/ sangat banyak											
Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Tinggi tanaman (cm)												
2. Tingkat serangan hama trips dan kutu daun (%)												
3. Tingkat serangan hama tungau (%)												
4. Tingkat serangan hama ulat grayak (%)												
5. Tingkat serangan penyakit nekrosis (%)												

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. Serangan ulat buah (Ada/Tidak)												
7. Serangan lalat buah (Ada/ Tidak)												
8. Jumlah tanaman terserang layu busur/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/ petak contoh (b)												
Intensitas serangan penyakit layu fusarium												
$\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												
9. Jumlah tanaman terserang layu busur/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)												
Intensitas serangan penyakit layu busur												
$\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10. Jumlah tanaman terserang virus/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)												
Intensitas serangan penyakit virus kompleks $\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												
Pengamatan pada waktu panen cabai merah :												
1. Jumlah buah terserang lalat buah/petak contoh (a)												
Jumlah buah sehat/petak contoh (b)												
Intensitas serangan lalat buah $\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2. Jumlah buah terserang ulat buah/petak contoh (a)												
Jumlah buah sehat/petak contoh (b)												
Intensitas serangan ulat buah $\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												
3. Jumlah buah terserang penyakit busuk buah/petak contoh (a)												
Jumlah buah sehat/petak contoh (b)												
Intensitas serangan penyakit busuk buah $\frac{a}{(a+b)} \times 100\%$												
OPT lainnya dan Musuh Alami (MA) pada tanaman cabai merah :												
1.												
2.												
3.												

Terima Kasih

Praktek No. 01

AGROEKOSISTEM 1: Pengamatan Agroekosistem Bawang Merah dan Cabai Merah

1. Latar Belakang

Pada agroekosistem bawang merah dan cabai merah banyak faktor yang berinteraksi satu dengan yang lainnya, seperti air, udara, sinar matahari, gulma, serangga, patogen, dan sebagainya.

Untuk mengetahui perkembangan tanaman, perlu dilakukan pengamatan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman agar segala hal yang terjadi seperti adanya serangan OPT atau kekurangan unsur hara, kekurangan air dan sebagainya dapat segera diketahui. Dengan demikian penanggulangannya dapat dilakukan dengan segera dan tepat.

2. Tujuan

- Mengetahui faktor-faktor agroekosistem yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah dan cabai merah
- Mengetahui jenis dan intensitas serangan OPT pada bawang merah dan cabai merah
- Mengetahui perkembangan dan kesehatan tanaman bawang merah dan cabai merah yang dibudidayakan

3. Waktu Pertemuan : 60 menit

4. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan dalam pengamatan agroekosistem adalah sebagai berikut :

- 1) Lembar formulir pengamatan
- 2) Penggaris atau roll meter
- 3) *Clipboard* (papan dengan penjepit kertas)
- 4) Kalkulator
- 5) Kantung plastik
- 6) Pensil atau ballpoint

5. Tahapan Pelaksanaan

- 1) Jelaskan tujuan pengamatan agroekosistem kepada peserta pelatihan secara ringkas (\pm 10 menit)
- 2) Kelompokkan peserta pelatihan ke dalam kelompok kecil yang beranggotakan 5 orang
- 3) Bagikan lembar pengamatan kepada setiap ketua kelompok
- 4) Bawa peserta pelatihan ke lahan praktek untuk mengumpulkan data
- 5) Tentukan pada lahan praktek 10 tanaman contoh dan 5 petak contoh yang ditetapkan dengan metode acak sistematis
- 6) Lakukan pengamatan terhadap keadaan cuaca saat itu (cerah, mendung, atau hujan)
- 7) Lakukan pengamatan terhadap keadaan air irigasi saat itu (cukup, kurang atau berlebihan)
- 8) Lakukan pengamatan terhadap keadaan gulma pada lahan praktek (sedikit, banyak, atau sangat banyak)
- 9) Lakukan pengamatan terhadap tinggi tanaman
- 10) Catat jenis, jumlah, dan intensitas serangan OPT pada tanaman cabai merah, tomat dan mentimun
- 11) Catat jenis dan jumlah musuh alami
- 12) Catat semua data tersebut pada lembar pengamatan
- 13) Hitung rata-rata jumlah dan intensitas serangan tiap OPT
- 14) Ambil jenis serangga atau gejala tanaman yang sakit yang belum dikenali dan masukkan ke dalam kantong plastik



Pengamatan agroekosistem bawang merah tumpanggilir dengan cabai merah

Formulir Praktek No.01.1.

FORMULIR PENGAMATAN TANAMAN BAWANG MERAH

Nomor grup pengamatan	:		L o k a s i	
Tanggal pengamatan	:			
Tanggal tanam tomat	:		Umur tanaman bawang merah	:
Keadaan cuaca	:	Cerah/ mendung/ hujan		
Keadaan air irigasi	:	Kurang/ cukup/ lebih		
Keadaan tumbuhan liar (gulma)	:	Tidak ada/ sedikit/ banyak/ sangat banyak		

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Tinggi tanaman (cm)												
2. Jumlah daun per tanaman												
3. Jumlah rumpun per tanaman												
4. Tingkat serangan hama trips (%)												
5. Tingkat serangan hama lalat pengorok daun (%)												
6. Populasi kelompok telur <i>S.exigua</i>												
7. Populasi imago <i>S.exigua</i> per perangkap												
8. Jumlah daun terserang hama ulat bawang <i>S.exigua</i> (a)												
Jumlah daun sehat (b)												
Tingkat serangan hama ulat bawang <i>S.exigua</i> : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
9. Intensitas serangan hama ulat pemakan daun lainnya (<i>S.litura</i> , <i>S.exempta</i> , <i>S.mauritia</i> , dll.) (%)												
10. Tingkat serangan penyakit trotol (%)												
11. Tingkat serangan penyakit embun bulu (%)												
12. Tingkat serangan penyakit antraknos/otomatis (%)												

13. Jumlah tanaman terserang layu fusarium/petak contoh (a)														
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)														
Tingkat serangan penyakit layu fusarium : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$														
OPT lainnya dan Musuh Alami (MA) pada tanaman bawang merah :														
1.														
2.														
3.														
4.														

Formulir Praktek No.01.2.

FORMULIR PENGAMATAN TANAMAN CABAI MERAH

Nomor grup pengamatan	:		L o k a s i	
Tanggal pengamatan	:			
Tanggal tanam cabai merah	:		Umur tanaman cabai merah	:
Kedaaan cuaca	:	Cerah/ mendung/ hujan		
Kedaaan air irigasi	:	Kurang/ cukup/ lebih		
Kedaaan tumbuhan liar (gulma)	:	Tidak ada/ sedikit/ banyak/ sangat banyak		

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Tinggi tanaman (cm)												
2. Tingkat serangan hama trips dan kutudaun (%)												
3. Tingkat serangan hama tungau (%)												
4. Tingkat serangan hama ulat grayak (%)												
5. Tingkat serangan penyakit serkospora (%)												
6. Tingkat serangan penyakit busuk daun fitoftora (%)												
7. Serangan ulat buah (Ada/Tidak)												
8. Serangan lalat buah (Ada/Tidak)												
9. Jumlah tanaman terserang layu fusarium/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)												
Tingkat serangan penyakit layu fusarium : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
10. Jumlah tanaman terserang layu bakteri/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)												

Parameter pengamatan	Nomor tanaman atau petak contoh										Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Tingkat serangan penyakit layu bakteri : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
11. Jumlah tanaman terserang virus/petak contoh (a)												
Jumlah tanaman sehat/petak contoh (b)												
Tingkat serangan penyakit virus : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
Pengamatan pada waktu panen cabai merah :												
1. Jumlah buah terserang lalat buah/petak contoh (a)												
Jumlah buah sehat/petak contoh (b)												
Tingkat serangan lalat buah : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
2. Jumlah buah terserang ulat buah/petak contoh (a)												
Jumlah buah sehat/petak contoh (b)												
Tingkat serangan ulat buah $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
3. Jumlah buah terserang penyakit busuk buah/petak contoh (a)												
Jumlah buah sehat/petak contoh (b)												
Tingkat serangan penyakit busuk buah : $\frac{a}{(a + b)} \times 100\%$												
OPT lainnya dan Musuh Alami (MA) pada tanaman cabai merah :												
1.												
2.												
3.												

AGROEKOSISTEM 2 :

Menggambar Agroekosistem Bawang Merah dan Cabai Merah

1. Latar Belakang

Dalam pendidikan orang dewasa, dengan melihat dan melakukan sendiri suatu pengetahuan lebih mudah diingat dibandingkan hanya menghafal atau mendengarkan. Oleh karena itu untuk lebih memahami terjadinya interaksi antara beberapa faktor lingkungan dengan tanaman yang dibudidayakan, data pengamatan yang dikumpulkan dari lapangan digambarkan pada selembar kertas koran.

2. Tujuan

- Mengetahui keberadaan beberapa faktor lingkungan dalam agroekosistem yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang dibudidayakannya
- Mengambil keputusan berdasarkan data hasil pengamatan agroekosistem yang diwujudkan dalam gambar

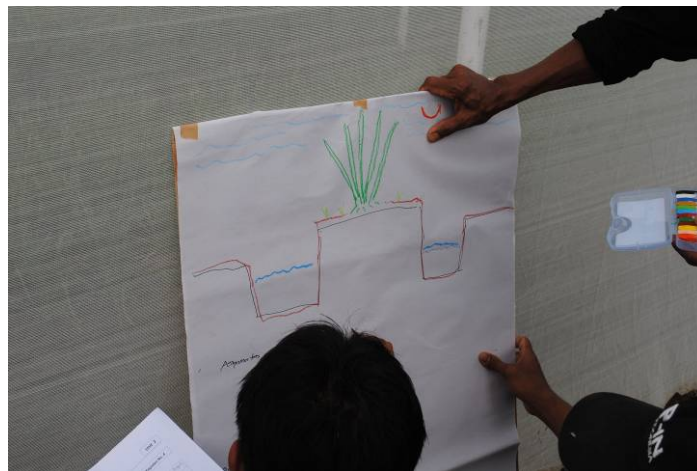
3. Waktu pertemuan : 60 menit

4. Bahan dan Alat

- 1) Data hasil pengamatan
- 2) Kertas koran
- 3) Penggaris
- 4) Pensil dan ballpoint
- 5) Spidol warna
- 6) Krayon
- 7) Selotip

5. Tahapan Pelaksanaan

- 1) Jelaskan maksud pertemuan ini kepada peserta pelatihan secara ringkas (\pm 10 menit)
- 2) Kelompokkan peserta pelatihan ke dalam kelompok kecil yang beranggotakan 5 orang, sesuai dengan kelompok pengamatan
- 3) Bagikan peralatan menggambar kepada setiap kelompok
- 4) Gambar ekosistem tanaman bawang merah dan cabai merah berdasarkan hasil pengamatan
- 5) Tempelkan hasil gambar tiap kelompok di dinding tempat pertemuan



Aktivitas kelompok dalam menggambar ekosistem tanaman cabai merah dan bawang merah

KELOMPOK I



TGL. 15 APRIL 2009

UMUR BAWANG : 45 HST
UMUR CABAI : 15 HST
CUACA : CERAH
AIR : CUKUP

PETAK PTT

- TINGGI BAWANG MERAH : 35 cm
- TINGGI CABAI : 25 cm
- KELOMPOK TELUR : 0.1
- KERUSAKAN DAUN : 4%
- PERTUMBUHAN : BAIK
- KESIMPULAN
 - TIDAK PERLU DISEMPROT
 - HARUS DIPUPUK SUSULAN
 - RUMPUT HARUS DISIANG.



PETAK KONVENSIONAL

- TINGGI BAWANG MERAH : 39 cm.
- TINGGI CABAI : 30 cm.
- KELOMPOK TELUR : 0.5
- KERUSAKAN : 10%
- PERTUMBUHAN : TERLALU HUJAU
- KESIMPULAN :
 - HARUS DISEMPROT SESUAI KEPUTUSAN AWAL
 - MASIH AKAN DIPUPUK LAGI
 - TERLALU BANYAK PUPUK



Gambar ekosistem cabai merah dan bawang merah pada perlakuan PTT dan konvensional

Praktek No. 03

AGROEKOSISTEM 3 :

Diskusi Kelompok dan Pengambilan Keputusan

1. Latar Belakang

Setelah menggambar agroekosistem, setiap kelompok menyajikan hasil pengamatannya (gambar agroekosistem) di depan para peserta pelatihan. Setelah itu dilakukan diskusi untuk membuat kesepakatan tentang keputusan yang akan diambil.

2. Tujuan

- Memberi kesempatan kepada setiap anggota kelompok untuk menyampaikan pendapatnya
- Membuat keputusan cara pengendalian OPT dan pemeliharaan tanaman bawang merah dan cabai merah berdasarkan hasil pengamatan

3. Waktu Pertemuan : 60 menit

4. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah :

- 1) Gambar agroekosistem
- 2) Penggaris
- 3) Pensil dan ballpoint
- 4) Buku catatan

5. Tahapan Pelaksanaan

- 1) Jelaskan maksud pertemuan ini kepada peserta pelatihan secara ringkas (\pm 10 menit)
- 2) Kelompokkan peserta pelatihan ke dalam kelompok kecil yang beranggotakan 5 orang, sesuai dengan kelompok pengamatan
- 3) Setiap kelompok harus menyajikan hasil pengamatannya di hadapan peserta pelatihan yang lain
- 4) Pemandu lapangan atau pelatih bertindak sebagai moderator yang memimpin diskusi
- 5) Diskusikan hasil pengamatan kelompok dengan anggota kelompok yang lain
- 6) Sekretaris kelompok mencatat semua hasil diskusi

6. Bahan untuk Diskusi

- 1) Bagaimana pendapat peserta pelatihan mengenai pertumbuhan tanaman bawang merah dan cabai merah di lahan praktek
- 2) Apa kelebihan dan kekurangan pertumbuhan tanaman tersebut?
- 3) Solusi apa yang harus diambil?
- 4) Jenis OPT apa saja yang menyerang dan bagaimana intensitas serangannya?
- 5) Apakah keadaan OPT pada lahan praktek sudah membahayakan? Bagaimana cara mengatasinya?
- 6) Jika OPT di lahan praktek harus dikendalikan dengan pestisida sintetik, jenis pestisida apa yang tepat ?
- 7) Kapan pestisida tersebut harus diaplikasikan ?



Diskusi kelompok membahas agroekosistem bawang merah dan cabai merah

Praktek No. 04

MENYUSUN STRATEGI PENGENDALIAN OPT PADA BUDIDAYA BAWANG MERAH DAN CABAI MERAH

1. Latar Belakang

Pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit berdasarkan konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dapat dilakukan secara preventif maupun kuratif. Pengendalian secara preventif, yaitu sejak perencanaan tanam sampai sebelum terjadinya serangan OPT dilakukan untuk mencegah serangan OPT, sedangkan pengendalian secara kuratif adalah tindakan pengendalian setelah timbul gejala serangan. Agar pengendalian OPT dapat dilakukan secara optimum, maka perlu disusun strategi pengendalian OPT baik secara preventif maupun secara kuratif.

2. Tujuan

- Melatih peserta agar dapat memahami cara-cara pengendalian OPT
- Melatih peserta agar mampu membedakan cara pengendalian OPT secara preventif dan kuratif.
- Melatih peserta agar terbiasa merencanakan pengendalian OPT sedini mungkin

3. Waktu Pertemuan : 60 menit

4. Bahan dan Alat

- 1) Formulir Praktek No. 04 (Perencanaan pengendalian OPT)
- 2) Kertas koran
- 3) Penggaris
- 4) Pensil dan ballpoint
- 5) Spidol warna
- 6) Krayon
- 7) Selotip

5. Tahapan Pelaksanaan

- 1) Jelaskan maksud pertemuan ini kepada peserta pelatihan secara ringkas (\pm 10 menit)
- 2) Kelompokkan peserta pelatihan ke dalam kelompok kecil yang beranggotakan 5 orang, sesuai dengan kelompok pengamatan

- 3) Bagikan formulir Praktek No. 04 kepada setiap kelompok
- 4) Susun rencana pengendalian OPT untuk musim yang akan datang pada formulir yang telah disediakan
- 5) Diskusikan rencana pengendalian OPT di dalam kelompok
- 6) Salin hasil diskusi cara pengendalian OPT dalam kelompok ke kertas koran
- 7) Tempelkan strategi cara pengendalian OPT tiap kelompok di dinding tempat pertemuan
- 8) Diskusikan strategi pengendalian OPT tiap kelompok dengan anggota kelompok yang lain
- 9) Catat semua hasil diskusi oleh sekretaris kelompok

6. Bahan untuk Diskusi

- 1) Bagaimana pendapat peserta pelatihan mengenai rencana pengendalian OPT pada tanaman bawang merah dan cabai merah untuk musim yang akan datang
- 2) Pengendalian preventif apa yang dipilih peserta pelatihan?
- 3) Pengendalian kuratif apa yang dipilih peserta pelatihan?

Dinamika Kelompok No.01

PROSES BELAJAR APA INI?

1. Latar Belakang

Kita sering ditanya "Apa ini ?", dan biasanya kita menjawab secara langsung nama benda yang ditanyakan. Walaupun itu benar, tetapi hal itu merupakan **KESALAHAN BESAR** apalagi jika jawaban dilakukan oleh pemandu. Mengapa ? Karena hal itu tidak mendukung proses belajar atau penemuan. Biasanya bila sudah tahu jawabannya, maka proses pengkajian keadaan ekosistem, yang merupakan inti dari pelatihan PHT akan terhenti.

Jika demikian bagaimana cara menanggapi pertanyaan "Apa ini" dalam rangka PHT? Jawaban semacam apakah yang dibenarkan ?. Melalui kegiatan ini kita akan belajar dan mempraktekkan bersama teknik-teknik menjawab yang tepat. Dengan proses "apa ini" seorang pemandu akan terlatih untuk tidak langsung menjawab pertanyaan, sehingga pemandu tidak terjebak untuk berperan sebagai seorang guru yang serba tahu.

2. Tujuan

- 1) Memampukan peserta memberikan beberapa tanggapan dari pertanyaan "apa ini" agar terjadi diskusi fungsional PHT. Dengan demikian pemandu akan lebih mampu memimpin diskusi/pengkajian PHT di lahan dengan menitik beratkan fungsi dan peran tiap unsur dalam agroekosistem
- 2) Memampukan peserta memimpin topik proses "apa ini" dalam kegiatan SLPHT

3. Waktu Pertemuan : Disesuaikan dengan kebutuhan

4. Tahapan Pelaksanaan

- 1) Proses pelatihan berlangsung di lapangan/lahan. Peserta dibagi menjadi kelompok kecil beranggotakan 2 orang. Ada yang berperan sebagai penanya dan ada yang berperan sebagai penjawab pertanyaan
- 2) Arahkan bahan pertanyaan tidak sekedar menanyakan tentang nama suatu jenis serangga, sebab nama tidak terlalu penting, karena pada umumnya para petani sudah mengetahui nama lokalnya. Akan lebih baik jika bahan pertanyaan tentang suatu masalah, atau peran suatu serangga yang ditemukan. Selanjutnya tanyakan kembali, menurut petani setempat benda itu bernama apa. Lanjutkan dengan pertanyaan lain tentang biologi, fungsi dan peranan di dalam ekosistem. Sebagai contoh :

- Peserta (penanya) : Apa nama hewan ini?
Pemandu (penjawab) : Kalau di daerah sini nama hewan ini apa?
Peserta (penanya) : Orang di daerah sini menyebutnya capung
Pemandu (penjawab) : Baik pak, memang itu namanya capung. Bapak menemukan capung ini di mana ?
Peserta (penanya) : Di ladang
Pemandu (penjawab) : Berapa jumlah capung yang bapak temukan
Peserta (penanya) : Banyak
Pemandu (penjawab) : Adakah serangga lain di sekitar capung itu?
Peserta (penanya) : Ada
Pemandu (penjawab) : Serangga apa?
Peserta (penanya) : Kutu kutu kecil
Pemandu (penjawab) : Capung itu sedang apa?
Peserta (penanya) : Sedang makan kutu
Pemandu (penjawab) : Jika demikian, capung ini hama atau musuh alami?
Peserta (penanya) : Musuh alami

Berdasarkan contoh dialog di atas, peserta pelatihan yang bertanya tentang capung kepada pemandu, pada akhirnya memperoleh jawabannya sendiri bahwa capung pada agroekosistem berperan sebagai musuh alami.

- 3) Kata tanya untuk membantu para petani menganalisis proses “apa ini” adalah sebagai berikut : apa ? siapa ? di mana ? kapan ? bagaimana ? dan mengapa ?



BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang - Bandung Barat 40391, Jawa Barat

Telepon : 022 - 2786245; Fax. : 022 - 2786416

website : www.balitsa.litbang.deptan.go.id